

Estudi del metabolisme i del flux energètic de les instal·lacions dels hàbitats de la secció de primats del Zoo de Barcelona.

Estudi científico-tècnic de la secció de primats del Zoo

Autors: Sergi Górriz , Juan Jesús Martínez, Sergi Roig i Katherin Santana

Treball final de Grau

Ciències Ambientals

Tutors i cotutors:

Jordi Oliver

Carles Martínez

Joan Rieradevall

Martí Boada

Almudena Hierro

Jordi Duch



Institut de Ciència
i Tecnologia Ambientals-UAB

*Allò que es fa marca la diferència, i s'ha de decidir quina diferencia es vol
marcar.*

- JANE GOODALL.

Agraïments

Volem agrair al Zoo de Barcelona per deixar-nos treballar a les seves instal·lacions, a més dels seus tècnics i treballadors. En especial al Hèctor López , l'Eulalia Bohigas per resoldre totes les qüestions i els dubtes que han sorgit al llarg de la realització d'aquest estudi. Donar les gràcies a els nostres tutors Jordi Oliver, Carles Martínez, Joan Rieradevall , Almudena Hierro i Martí Boada per fer-nos de guia en aquest camí. Per últim a els nostres familiars, amics i companys per donar-nos suport en els moments de més dificultat.

ÍNDEX

1.1. Índex general.

1. ÍNDEX.....	6
1.1. Índex general.	7
1.2. Índex de figures.	10
1.3. Índex de taules.....	12
2. ANTECEDENTS	14
2.1. Corrents de millora als zoològics a nivell global.....	15
2.1.1. Sostenibilitat	15
2.1.2. Enriquiment ambiental.	18
2.2. Altres treballs fi de grau de la UAB realitzats al Zoo de Barcelona. .	22
2.3. Breu història del Zoo de Barcelona.....	23
2.4. Evolució dels hàbitats dels primats del Zoo de Barcelona.	24
2.5. Secció de primats.	25
2.5.1. Galeria de petits primats.	25
2.5.2. Galeria de Titís.....	26
2.5.3. Hàbitat del Micos aranya.....	27
2.5.4. Hàbitat dels Drils.....	28
2.6. Climatologia.	29
2.7. Marc legal	30
2.7.1. Normativa relativa a parcs zoològics.....	31
2.7.2. Normativa a nivell europeu.	31
2.7.3. Normativa a nivell estatal.	31
2.7.4. Normativa a nivell autonòmic.....	32
3. JUSTIFICACIÓ	34
4. OBJECTIUS.....	36
4.1. Objectius generals	37
4.2. Objectius específics.	37
5. METODOLOGIA	38
5.1. Estudi de demandes.	39
5.1.1. Vector Gas.....	40
5.1.2. Vector Electricitat.....	42
5.1.3. Vector Aigua.....	44
5.1.4. Vector Aliments.....	46

5.2.	Estudi d'hàbitats i espècies	47
5.2.1.	Fitxes tècniques de les espècies.	47
5.2.2.	Fitxes tècniques dels habitatns.	48
6.	INVENTARIS	50
6.1.	Vector Gas.	51
6.1.1.	Hàbitat dels micos aranya.	51
6.2.	Vector Electricitat.	52
6.2.1.	Galeria de petits primats.	52
6.2.2.	Galeria de titís.	52
6.2.3.	Hàbitat dels micos aranya.	53
6.2.4.	Hàbitat dels drils.	53
6.3.	Vector Aigua.	54
6.3.1.	Galeria de petits primats.	54
6.3.2.	Galeria de titís.	54
6.3.3.	Hàbitat dels micos aranya.	54
6.3.4.	Hàbitat dels drils.	55
6.4.	Vector Aliments.	56
7.	RESULTATS I DISCUSSIÓ	58
7.1.	Energia.	59
7.1.1.	Vector Gas.	63
7.1.1.1.	Demanda de gas de l'hàbitat del micos aranya.	65
7.1.1.2.	Demanda de gas de la galeria de petits primats.	66
7.1.2.	Vector Electricitat.	67
7.1.2.1.	Demanda d'electricitat de la galeria de petits primats.	71
7.1.2.2.	Demanda d'electricitat de la galeria de titís.	72
7.1.2.3.	Demanda d'electricitat de l'hàbitat dels micos aranya.	73
7.1.2.4.	Demanda d'electricitat de l'hàbitat dels drils.	74
7.2.	Vector Aigua.	76
7.2.1.	Demanda d'aigua de la galeria de petits primats.	80
7.2.2.	Demanda d'aigua de la galeria de titís.	81
7.2.3.	Demanda d'aigua de l'hàbitat dels micos aranya.	82
7.2.4.	Demanda d'aigua de l'hàbitat dels drils.	83
7.3.	Vector Aliments.	84

8. CONCLUSIONS	86
8.1. Vector gas.....	87
8.2. Vector electricitat.	87
8.3. Vector aigua.....	87
8.4. Vector aliments.	88
9. PROPOSTES DE MILLORA.....	90
9.1. Estratègies i programes.	91
9.2. Fitxes d'accions de millora	98
10. BIBLIOGRAFIA.....	104
10.1. Articles i treballs.....	105
10.2. Webigrafia.....	106
11. PROGRAMACIÓ	110
12. PRESSUPOST	112
13. PETJADA DE CARBONI	114
14. ANNEXOS	116

1.2. Índex de figures.

1. ÍNDEX.....	6
2. ANTECEDENTS.....	14
Figura 2.1: estat actual de la instal·lació dels ximpanzés del Zoo de Barcelona	20
Figura 2.2: exemple d'enriquiment que fomenta l'activitat intel·lectual . Font: www.honolulu-zoo.com	20
Figura 2.3: exemple de canvi en la manera d'alimentació . Font: www.colchester-zoo.com	21
Figura 2.4: exemple d'enriquiment al zoo de Barcelona. Font: www.zoobarcelona.cat	21
Figura 2.5: localització del Zoo de Barcelona dins del parc de la ciutadella i dels hàbitats estudiats en aquest.	23
Figura 2.6: situació de la zona d'estudi dintre del Zoo de Barcelona.....	25
Figura 2.7: galeria de petits primats. Font: Zoològic de Barcelona	26
Figura 2.8: zona exterior de la Galeria de Titís.....	27
Figura 2.9: zona interior de la Galeria de Titís.....	27
Figura 2.10: zona exterior de l'hàbitat de Micos aranya.....	28
Figura 2.11: zona interior de l'hàbitat de Micos aranya.....	28
Figura 2.12: zona interior de l'hàbitat dels Drils.....	29
Figura 2.13: zona exterior de l'hàbitat dels Drils.....	29
Figura 2.14: climograma de Barcelona en el observatori de Can Bruixes.	30
3. JUSTIFICACIÓ	34
4. OBJECTIUS	36
5. METODOLOGIA.....	38
Figura 5.1: esquema general de l'estructura del treball.	39
Figura 5.2: diagrama dels percentatges de consum de gas a la secció del magatzem.	41
Figura 5.3: esquema de la metodologia a seguir per dur a terme la estimació del cabal.....	45
6. INVENTARIS	50
7. RESULTATS I DISCUSSIÓ	58
Figura 7.1: demanda energètica de la secció de primats en kWh	59
Figura 7.2: demanda energètica de la secció de primats en kWh/m ²	61
Figura 7.3: demanda energètica de la secció de primats en kWh/individu.....	61
Figura 7.4: demanda de gas en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.	63
Figura 7.5: comparació de la demanda de gas per metre quadrat entre la galeria dels petits primats i l'hàbitat dels micos aranya en m ³ /m ²	65
Figura 7.6: comparació de la demanda de gas per individu entre la galeria dels petits primats i l'hàbitat dels micos aranya en m ³ /individu.	65
Figura 7.7: demanda elèctrica en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.	68

Figura 7.8: comparació de la demanda elèctrica per individu entre els quatre hàbitats estudiats en kW/individu.	69
Figura 7.9: demanda elèctrica per metre quadrat dels quatre hàbitats estudiats, en kWh/m ²	70
Figura 7.10: demanda en % de la galeria de petits primats segons el seu ús.	71
Figura 7.11: demanda elèctrica el % de la galeria dels titís segons el seu ús.	72
Figura 7.12: demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.	73
Figura 7.13: desglossament del punt altres de la gràfica de la demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.	73
Figura 7.14: desglossament del punt altres de la gràfica de la demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.	74
Figura 7.15: demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.	74
Figura 7.16: demanda hídrica en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.	77
Figura 7.17: demanda hídrica anual per individu dels quatre hàbitats estudiats en m ³ /individu.	78
Figura 7.18: comparació de la demanda hídrica per metre quadrat dels quatre hàbitats estudiats en m ³ /m ²	79
Figura 7.19: demanda hídrica en % de la galeria de petits primats segons el seu ús.	80
Figura 7.20: demanda hídrica en % de la galeria de titís segons el seu ús.	81
Figura 7.21: demanda hídrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.	82
Figura 7.22: demanda hídrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.	83
Figura 7.23: consum d'aliments en % dels hàbitats estudiats.	84
Figura 7.24: consum d'aliments per individu i dia dels quatre hàbitats estudiats en Kg/individu·dia.	85
8. CONCLUSIONS	86
9. PROPOSTES DE MILLORA	90
10. BIBLIOGRAFIA.....	104
11. PROGRAMACIÓ	110
12. PRESSUPOST	112
13. PETJADA DE CARBONI	114
14. ANNEXOS	116

1.3. Índex de taules.

1. ÍNDEX.....	6
2. ANTECEDENTS.....	14
3. JUSTIFICACIÓ	34
4. OBJECTIUS	36
5. METODOLOGIA.....	38
Taula 5.1: taula amb el nombre d'espècies i animals per hàbitat	47
Taula 5.2: taula de correspondència entre les lletres i l'hàbitat	48
6. INVENTARIS	50
Taula 6.1: inventari d'equips consumidors de gas de l'hàbitat dels micos aranya	51
Taula 6.2: inventari d'equips consumidors d'electricitat de la galeria de petits primats.	52
Taula 6.3: inventari d'equips consumidors d'electricitat de la galeria de titís.	52
Taula 6.4: inventari d'equips consumidors d'electricitat de l'hàbitat dels micos aranya.	53
Taula 6.5: inventari d'equips consumidors d'electricitat de l'hàbitat dels drils.	53
Taula 6.6: inventari d'equips consumidors d'aigua de la galeria de petits primats.	54
Taula 6.7: inventari d'equips consumidors d'aigua de la galeria de titís.	54
Taula 6.8: inventari d'equips consumidors d'aigua de l'hàbitat dels micos aranya.	54
Taula 6.9: inventari d'equips consumidors d'aigua de l'hàbitat dels drils.	55
Taula 6.10: inventari d'alimentació de les espècies de la secció de petits primats.	56
7. RESULTATS I DISCUSSIÓ	58
Taula 7.1: demanda total anual de gas en m ³ dels hàbitats estudiats.	63
Taula 7.2: demanda total anual de gas en m ³ de l'hàbitat dels micos aranya.	65
Taula 7.3: demanda total anual de gas en m ³ de la galeria de petits primats.	66
Taula 7.4: demanda total anual d'electricitat en kWh dels hàbitats estudiats.	67
Taula 7.5: demanda total anual d'aigua en m ³ dels hàbitats estudiats.	76
8. CONCLUSIONS	86
9. PROPOSTES DE MILLORA	90
Taula 9.1: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de la Galeria de petits primats	94
Taula 9.2: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de la Galeria de Titís.	95
Taula 9.3:viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de l'hàbitat dels micos aranya.	96
Taula 9.4: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de l'hàbitat dels Drils.	97
10. BIBLIOGRAFIA.....	104
11. PROGRAMACIÓ	110
Taula 11.1: programació de la realització de l'estudi.	111
12. PRESSUPOST	112

Taula 12.1: pressupostos desglossats de l'estudi realitzat.	113
13. PETJADA DE CARBONI.....	114
Taula 13.1: taula resum de la petjada de carboni que comporta aquest estudi.	115
14. ANNEXOS	116

2. ANTECEDENTS

A continuació s'exposen les dades i referències prèvies a aquest estudi les quals s'utilitzaran com a suport i instrument orientatiu a l'hora d'encarar el treball en el seu àmbit d'estudi.

2.1. Corrents de millora als zoològics a nivell global.

En aquest punt s'hi pot veure les diferents adaptacions que han nat desenvolupant els zoos a arran d'una nova manera d'entendre la conservació, el tracte als animals i la relació amb l'entorn i el medi natural. això es veu desglossat en les diferents mesures en l'àmbit de la sostenibilitat i l'enriquiment ambiental implementades per un seguit de zoos les quals s'exposen a continuació.

2.1.1. Sostenibilitat .

Perth (Austràlia).

El paper i el propòsit dels zoològics han canviat en les últimes dècades. Com un zoològic modern, Perth Zoo té com a objectiu proporcionar als visitants l'oportunitat de trobar-se amb el món natural i de participar en les accions de conservació.

El seu objectiu com a organització és contribuir activament a la conservació. Això es fa a través de les activitats de recerca, el suport a projectes de vida silvestre, els programes de cria d'animals, particularment per l'alliberament al medi natural, la rehabilitació de la fauna, i les aliances amb altres grups i organitzacions. Perth Zoo també contribueix activament a la conservació a través del treball del seu personal en la conservació de camp, capacitació veterinària fauna, programes d'educació i interpretació.

El zoològic de Perth és conegut pel desenvolupament de formes innovadores per esdevenir un zoològic sostenible. El 2011 es va desenvolupar un Pla d'Acció de Sostenibilitat, que identifica àrees clau en les que es poden desenvolupar accions. Aquestes són per reduir la demanda d'energia, d'aigua i la producció de residus.

En qüestió d'energia el Zoo de Perth disposa de panells solars instal·lats al 2012, aquest ofereixen al voltant del 18% de les necessitats anuals d'electricitat d'aquest. A més d'això realitzen bones pràctiques per tal de reduir aquest

consum, es fixen fites per la reducció de l'energia, desenvolupar una campanya per encoratjar el personal per estalviar electricitat.

Pel que fa al vector aigua han reduït el consum d'aigua (KL/visitant) en un 5,4% construït un vàter ecològic, instal·lant un sistema de monitorització que identifica fuites d'aigua.

En quant a residus s'han instal·lat contenidors de reciclatge per als visitants i el personal, es recicla plàstic , paper , cartró , llaunes d'alumini , bateries i ferralla . A més del desenvolupament de un sistema de compostatge que veu en els residus animals d'herbívors un producte d'alta qualitat per a la seva reutilització en els terrenys del zoològic.

Philadelphia (Estats Units).

Aquest Zoo ha passat més de 150 anys desenvolupant forts programes en l'educació i conservació de la fauna destinat a dur a terme la seva missió : "Mitjançant la connexió de la gent amb la vida silvestre, el Zoològic de Filadèlfia crea descobriment i inspira a l'acció per als animals i els hàbitats."

Això s'aconsegueix a través d'una estratègia de conservació integrada que inclou programes educatius , campanyes de conservació de vida silvestre , i les mesures in situ de sostenibilitat operativa per dirigir amb l'exemple.

El programa de sostenibilitat operativa " Emprems " inclou objectius i tàctiques de suport per a la gestió de la petjada ecològica en cinc àrees clau:

1. Millorar contínuament l'eficiència energètica a través de millores de gestió d'ús d'energia i les instal·lacions.
2. Reduir substancialment i administrar els gasos d'efecte hivernacle(GEH).
3. Conservar, i cada vegada més recollir i reutilitzar l'aigua.
4. Gestionar les aigües pluvials en el lloc utilitzant els millors pràctiques actuals .
5. Reduir els residus sòlids no perillosos cap a zero , conservar els recursos i evitar l'ús de materials perillosos.

ZLS London Zoo (Regne Unit).

A més de treballar en programes de conservació i cries d'espècies en perill , també es troben treballant en la millora de la manera que gestionen les seves instal·lacions per reduir els impactes ambientals negatius i millorar els beneficis ecològics i socials.

Una de les formes que tenen d'actuar per la sostenibilitat, és en la reducció del consum d'energia, aigua i la generació de residus. Disposen de un Sistema de Gestió Ambiental ISO 14001 estàndard.

Alguns exemples de les pràctiques que duen a terme són:

- Redueixen el consum d'energia i combustible mitjançant la instal·lació de calderes de condensació, la instal·lació de LEDs entre d'altres.
- Per reduir la quantitat d'aigua fan una millor gestió d'aquesta, a més de un control dels sistemes subministradors per tal de detectar fuites ràpidament i l' instal·lacions de recapte d'aigües pluvials.
- Menys de un 3% dels residus generats en aquest Zoo va a parar a abocadors , això ho aconsegueixen mitjançant el reciclatge de fins a 8 fraccions, entre aquestes es trobarien paper, plàstic, olis i bateries.
- Promouen el comerç just, productes orgànics, locals i de temporada a les tendes que es troben dintre del recinte, incloent la venda de peix només provinents de llocs sostenibles. Només utilitzen productes els quals portin oli de palma sostenible, per tal d'evitar la desforestació que causa la plantació d'aquesta planta.

A més de centrar-se només en la reducció dels consums i la generació de residus, aquest zoològic va més enllà. Han creat hàbitats ecològics de manera que es construeixen i funcionen reduint les seves demandes i minimitzant el seu impacte ambiental i el seu cost. Alguns exemples d'aquesta pràctica són :

- Construcció de l'hàbitat dels Goril·les només amb materials sostenibles com la utilització de fusta FSC i el bambú en comptes d'acer.
- A la instal·lació de la selva tropical han construït un sostre que permet la penetració de la radiació UV per tal de que la llum pugui entrar i escalfar la zona , amb la conseqüent reducció d'energia que s'ha d'aportar.

- Reutilització de 2.500 tones de excrements d'animals per al compostatge. Aquest s'utilitza com a fertilitzant agrícola.

Barcelona cap a la sostenibilitat.

Barcelona va aprovar el Compromís Ciutadà per la Sostenibilitat - Agenda 21 de Barcelona el 9 de juliol de 2002. Aquest fet va ser la culminació de quatre anys de treball intens per diagnosticar, proposar i arribar a un consens sobre els principals objectius que s'havien d'assolir per avançar cap a una ciutat més sostenible.

Des del seu naixement el 2002, el Compromís Ciutadà per la Sostenibilitat ha anat donant els seus fruits a través d'un ventall d'actuacions ambientals i socials en àmbits tant diversos com l'energètic, l'educatiu, la gestió de l'aigua, el benestar social o la salut pública.

El compromís ciutadà per la sostenibilitat de l'Agenda 21 de Barcelona es planteja, com a objectiu principal, protegir els espais lliures i la biodiversitat i ampliar el verd urbà.

El Zoo de Barcelona, un dels signants del Compromís Ciutadà, ha elaborat el seu propi Pla d'Acció 2013-2016, en el qual s'especifiquen clarament els objectius i les accions a emprendre durant aquest període.

2.1.2. Enriquiment ambiental.

L'enriquiment ambiental es contempla en contextos de captivitat per optimitzar els nivells d'estimulació social, física i ecològica dels animals així com per promoure la reproducció i assegurar el desenvolupament de comportaments normals (Sheperdson, 1994).

L'enriquiment consisteix en proveir, sempre que sigui possible, a cada espècie en la seva instal·lació d'aquells elements biòtics i abiòtics naturals que reproduïxin el medi natural propi de l'espècie per tal d'induir i potenciar un comportament el més natural possible, evitant així l'aparició de símptomes d'avorriment que puguin desenvolupar en un estrès continu i que aquest alhora desemboqui en l'aparició d'alguna patologia perjudicial per a la salut de l'animal. A més de la inducció d'un comportament natural, el bon enriquiment de les instal·lacions pot ser de gran ajuda per assolir objectius de conservació,

ja que proveeix a l'animal d'un entorn natural ben adaptat cosa que pot repercutir en la reproducció d'aquest.

Existeixen consideracions necessàries alhora de realitzar l'enriquiment:

- Elaboració del perfil ecològic de l'espècie. Amb aquesta informació podrem saber el tipus d'hàbitat necessari, la topografia del terreny i el tipus de sòl; condicions d'humitat, on dorm i on s'amaga l'animal, vegetació, presència d'aigua, troncs, etc.
- Determinació de la superfície útil de les instal·lacions per poder planificar els elements que s'introduiran.
- Selecció dels elements, tipus i mida.
- Naturalització de la instal·lació, aquesta té com a finalitat la combinació dels elements que millor representin l'ambient natural de l'espècie.
- Fer canvis en la dinàmica social dels individus amb l'objectiu de potenciar les seves capacitats comunicatives
- Introduir objectes que desenvolupin la capacitat física i mental de l'animal. Així com les seves capacitats sensorials.
- Canvis en l'alimentació per tal de no caure en una estacionalitat.
- Seguiment de comportament d'anomalies, anotació i estudi, correcció d'aquestes provocades per factors naturals.

Com a exemples de mesures per a incrementar l'enriquiment ambiental d'un hàbitat podríem trobar: la creació d'una determinada topografia per tal d'assimilar-lo a l'hàbitat natural, afegint així zones on l'animal es pugui resguardar i tenir una certa intimitat; la introducció de flora autòctona de l'hàbitat d'origen d'aquest; la combinació d'elements naturals i artificials, com roques, lianes i xarxes, per tal de dotar l'hàbitat de zones d'interacció, i de realisme. Unes altres mesures d'enriquiment per tal de dinamitzar el dia a dia dels animals són les menjadores interactives, les quals emulen els llocs d'extracció d'aliments en medi natural, com podrien ser els termiters artificials ubicats als hàbitats dels ximpanzés, o la introducció de fruita congelada en blocs per tal de mantenir l'enginy de l'animal actiu a l'hora d'accedir a la fruita.

A banda de l'enriquiment ambiental, també existeixen tècniques més orientades al públic. Aquestes es basen en crear continuïtat entre les instal·lacions dels animals i l'espai del visitant. Tenen com finalitat una visita més



Figura 2.1: estat actual de la instal·lació dels ximpanzés del Zoo de Barcelona

interactiva, que el visitant es vegi transportat momentàniament al hàbitat de l'animal.

S'utilitzen tècniques com la creació de barreres naturals en comptes de barreres físiques, per exemple; utilitzar l'aigua com a barrera en comptes de un vidre de protecció. Un exemple d'aquesta mesura és l'actual instal·lació dels ximpanzés del Zoo de Barcelona com es pot veure a la figura 2.1.

Podem veure que existeixen molts zoològics que han adoptat aquestes mesures en el seu camí per augmentar el benestar dels animals. Tot seguit veurem exemples de les actuacions esmentades dutes a terme per diferents zoos triats a l'atzar.

Zoològic de Honolulu.

El programa d'enriquiment ambiental zoològic de Honolulu té com a objectiu fer participar a tots els membres, personal i cuidadors, per tal de mantenir elevat el benestar dels animals.

L'enriquiment dut a terme per aquest zoo es basa en la millora de l'entorn,



Figura 2.2: exemple d'enriquiment que fomenta l'activitat intel·lectual. Font: www.honolulu-zoo.com

fomentar la seva exploració mitjançant la inserció de diferents objectes,

l'estimulació sensorial i la manera d'alimentar-los amb la finalitat de recrear la

manera d'alimentar-se que tenen en el seu hàbitat natural com es pot veure a la figura 2.2.

Zoològic de Colchester (Regne Unit).

Degut a que totes les necessitats , menjar, aigua, estan cobertes i els grups socials es troben estructurats a més a més de que no existeixen depredadors els animals es troben amb molt temps lliure.

L'objectiu del programa d'enriquiment d'aquest zoo és

proveir a l'animal de un entorn que faciliti la seva distracció física

i mental com es pot veure a la figura 2.3. Això es pot fer mitjançant diferents accions, però utilitzen cinc grans categories : menjar, estimulació sensorial, estimulació cognitiva, social i física mitjançant la naturalització de l'hàbitat.



Figura 2.3: exemple de canvi en la manera d'alimentació .
Font: www.colchester-zoo.com

Zoològic de Barcelona.



Figura 2.4: exemple d'enriquiment al zoo de Barcelona. Font: www.zoobarcelona.cat

Realitza accions per incrementar l'enriquiment ambiental desenvolupant diferents vessants com ara la social; potenciar la capacitat comunicativa, aquesta pot ser inter-específic i intra-específic. Un altre vessant és l'ocupacional en la que s'introdueixen diversos objectes per fomentar les capacitats físiques i cognitives com es pot veure a la figura 2.4. També intenta augmentar la capacitat sensorial desenvolupant les capacitats visuals,

Altres treballs fi de grau de la UAB realitzats al Zoo de Barcelona.

En aquest apartat hem tingut en compte els altres treballs realitzats al zoo, concretament els realitzats pels nostres companys sobre l'aviari i el terrari.

A l'estudi del metabolisme realitzat a l'aviari de Marí, M.A et al. (2015) es pot observar que els vectors tinguts en compte han estat l'elèctric, el gas natural, les emissions associades, el flux d'aigua i d'aliment, i els residus generats. En cada un d'ells s'ha realitzat una comparació del percentatge de consum de l'aviari respecte el punt de subministrament corresponent a cada vector i al total del Zoo.

També es proporcionen estimacions de consum de l'aviari anualment, en unitats de superfície i per visitant. Finalment s'adjunten unes propostes de millora amb una taula de la valoració d'impactes amb la consegüent valoració final de cadascun d'aquests realitzada mitjançant uns paràmetres a tenir en compte en cada proposta. Aquestes dades donen a entendre que es podria assolir una alta autosuficiència energètica i hídrica de l'aviari implantant les millores que s'especifiquen. La resta de vectors ja es troben ben regulats.

En l'estudi del metabolisme referent al terrari de García, A.C. et al. (2015) es tracten com a vectors importants l'hídric, el d'aliments i residus, i l'energètic (incloent en aquest l'electricitat i el gas natural). Es fa l'estimació del càlcul de consum de cadascun d'ells per tal de poder estimar on radica la major ineficiència o despesa. Posteriorment coneixent aquestes dades és donen unes fitxes corresponents a millores aplicables juntament amb una sèrie de dades d'interès com són el pressupost i el temps d'amortització entre altres. Finalment trobem que a les conclusions obtingudes l'aplicació de les diferents mesures proposades afavoririen en gran mesura l'eficiència dels diferents vectors dins del terrari fent-lo més autosuficient.

A un altre estudi realitzat sobre la ètica i el benestar dels animals als zoològics de Padilla A.P. et al. (2012) trobem una important documentació sobre l'enriquiment ambiental i les diferents tipologies d'adaptació i millores per a la confortabilitat dels hàbitats, desglossant aquests en les diferents facetes d'afectació a l'animal, a més de proporcionar el marc legal vigent sobre els zoos i les diferents associacions d'aquests.

2.2. Breu història del Zoo de Barcelona.

Els inicis de l'actual Zoo de Barcelona daten de l'any 1892 amb la donació de la col·lecció d'animals exòtics i autòctons per part del banquer Lluís Martí Codolar a l'ajuntament de Barcelona. Aquesta col·lecció s'emplaçà al parc públic de la Ciutadella (Figura 2.5) no obstant, degut a la gran quantitat d'animals que hi havia, alguns d'ells es van haver de substar. L'entrada al

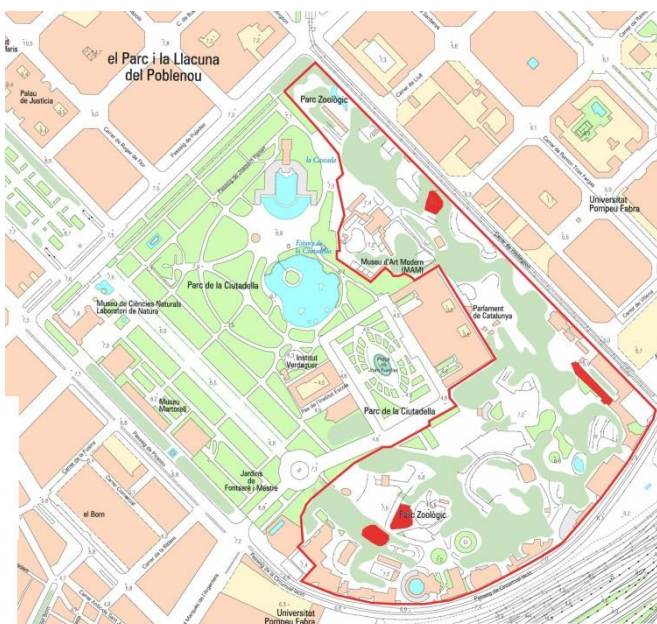


Figura 2.5: localització del Zoo de Barcelona dins del parc de la ciutadella i dels hàbitats estudiats en aquest.

Zoo no és començà a pagar fins a començaments de segle (1927) abans d'aquesta data la principal font d'ingressos era la venda de productes com ara ous i plomatge. L'objectiu del Zoo en aquella època era la conservació i el manteniment d'una col·lecció científica. Mica en mica el Zoo va anar creixent amb noves espècies, com una parella de tigres de Sumatra, i millorant les seves instal·lacions, com al 1956 que s'hi duen a terme importants reformes per canviar les gàbies per espais més naturals. Paral·lelament i amb el pas del temps el Zoo de Barcelona s'incorpora a organismes i institucions internacionals de zoos i de protecció i conservació de fauna com la WAZA (Associació Mundial de Zoos i Aquaris). Seguint les directives i recomanacions de les diferents associacions el Zoo va incorporant programes de conscienciació i educació per al visitant i per a les escoles de nens, un clar exemple és l'exposició permanent de l'espai dels goril·les creada al 2006.

2.4. Evolució dels hàbitats dels primats del Zoo de Barcelona.

A l'any 1899, set anys després de la obertura del Zoo, es crea un informe organitzatiu en el qual apareixen les directrius que han de seguir els parcs municipals i museus. Partint d'aquest informe, el Zoo es distribueix en tres grans seccions, i apareix per primera vegada la secció de primats, la de grans quadrúpedes i la d'animals aquàtics.

Al 1956 amb l'aprovació del projecte de reforma i ampliació, les antigues gàbies es van substituir per recintes més amplis, en els quals s'intentava reproduir l'hàbitat dels animals i adequar els recintes a les seves necessitats. Poc després es va crear un consell d'administració, i una institució científica que entre d'altres funcions van assumir la especialització dels estudis de la biologia dels primats.

Quatre anys més tard de l'aprovació del projecte de reforma, el Zoo posa en pràctica la primera experiència in situ del Centre d'Adaptació i Experimentació Animal d'Ikundu a Guinea Equatorial, des del qual el 1966 arribaria el floquet de neu, conegut per ser l'únic gorila albi descobert fins la actualitat.

Al 1990, seguint les directrius de la WAZA es milloren les instal·lacions i s'inaugura la galeria dels petits primats i la casa dels titis, posteriorment i amb aquesta línia de millores es fuig del concepte de gàbia i s'implanten nous hàbitats amb un major enriquiment ambiental, i similitud a l'hàbitat natural dels animals, i s'instal·len elements per millorar la naturalització dels hàbitats ja existents.

A la actualitat s'estan duent a terme les obres per a la construcció de nous hàbitats per als orangutans i els mangabeis grisos, amb l'objectiu d'anar renovant i adaptant les instal·lacions existents i de dotar d'un major enriquiment ambiental els hàbitats dels animals per tal de potenciar i maximitzar la seva sensació de confort.

2.5. Secció de primats.

L'àmbit d'estudi d'aquest treball és la secció de primats del Zoo de Barcelona, aquesta està conformada per quatre hàbitats independents l'un de l'altre, aquest són: Galeria de petits primats, Galeria de Titís, hàbitat de Micos aranya i l'hàbitat de Drils (Figura 2.6).



Figura 2.6: situació de la zona d'estudi dintre del Zoo de Barcelona

2.5.1. Galeria de petits primats.

La Galeria dels petits primats és un conjunt d'espais naturalitzats viuen exemplars de Gibó crestat, Mangabei Gris, Macaco de Barberia , Mona vermella, Talapoin, Mangabei de Collar i Udolador Negre.

El públic que visita la Galeria de petits primats travessa la instal·lació per un passadís cobert i amb parets de vidre i pot contemplar la vida d'aquest animals.

Es tracta de una instal·lació que disposa de una superfície total de 267,54m² dels quals 96,73m² són de superfície interior i la resta exterior que és la que es troba a la vista del públic. A la zona interior es troben els 19 dormitoris i altres equipaments necessaris per la cura dels individus. La part exterior es troba bastant naturalitzada i presenta elements d'enriquiment. La paret que dona al recinte interior simula una paret rocallosa i el terra de ciment es troba recobert

d'un estrat d'escorça de pinassa. El tancat és de reixat al sostre i a les parets de separació entre les diferents espècies, encara que en el cas de les dues espècies de mangabeis hi ha un reforç de taulons de fusta. En el cas del tancat que dona al públic es tracta d'una pantalla gran de vidre transparent dins d'una paret que presenta un recobriment de fusta de color rogenc amb una pèrgola de fusta per la zona on circulen els visitants com es veu a la figura 2.7.



Figura 2.7: galeria de petits primats. Font: Zoològic de Barcelona

2.5.2. Galeria de Titís.

La Galeria de titís és un dels espais del Zoo de Barcelona més visitats i que més admiració provoca entre el públic. Es va construir l'any 1990 per acollir una mostra dels primats més minúsculs: els titís sud-americans.

Actualment, en aquest espai conviuen set espècies d'aquests primats: tití de Cap de Cotó, tití Argentat, tití de Goeldi, tití de Mans Rosses, tití Emperador, tití Lleó de cap Daurat i tití Lleó Pigmeu.

La instal·lació consta d'una sèrie d'habitatges situats en una zona interior, on es controla la temperatura i la humitat per tal de garantir el benestar dels animals que hi viuen. A la zona exterior, vegetació arbustiva permeten als titís prendre el sol quan el temps ho permet.

Es tracta de una instal·lació que disposa de una superfície total de 393m² dels quals 53m² són superfície interior, la resta (340m²) és exterior. Anteriorment la zona exterior estava formada per tres illes rodejades per un llac, el qual per qüestió d'estalvi s'ha eliminat mantenint les tres illes amb la seva vegetació.

A la zona interior (Figura 2.8) cada espècie disposa de dos recintes pel seu confort connectats per una obertura (amb una porta de guillotina) a la paret i així mateix amb l'exterior (també amb porta de guillotina). El recinte interior és de color groc i té abeuradors, testos amb plantes, cordes i branques. El tancat es enreixat. Aquest són visibles al públic tot i que es troben separats per un passadís interior d'ús exclusiu dels cuidadors.

Pel que fa a la zona exterior (Figura 2.9) es caracteritza per la presència de tres illes centrals amb vegetació arbustiva i herbàcia juntament amb 2 arbres (situats prop de la paret). Per tal de poder permetre l'entrada i sortida dels titís de l'hàbitat hi ha unes passarel·les de tronc de fusta amb cintes de colors per indicar als titís el seu recinte interior. El tancat és una paret irregular a la zona que dona als recintes interiors i una paret d'acer i vidre gruixut transparent 1,5m d'alçada amb un mirador de vidre i fusta per la zona del públic.



Figura 2.9: zona interior de la Galeria de Titís.



Figura 2.8: zona exterior de la Galeria de Titís

2.5.3. Hàbitat del Micos aranya.

Aquesta instal·lació acull únicament a l'espècie *Ateles hybridus*. Disposa de una superfície total de 141,54m² dels quals 38,63m² són de superfície interior i 102,91m² d'exterior.

La zona interior (Figura 2.10) és un petit edifici groc amb terra radiant. Consta d'un espai per als cuidadors i 3 espais per als animals separats per enreixat però connectats per portes entre ells. El recinte d'exposició al públic és el que conté les mesures d'enriquiment i on els animals poden passar el dia si no volen sortir a l'exterior. Té una paret de vidre per on el públic pot veure els

animals i una altra d'enreixat coberta de taulons de fusta que connecta amb l'espai intermig i la zona de cuidadors. Les parets laterals són de totxana pintada i tenen una porta de guillotina que connecta amb el recinte exterior. El recinte intermig es un espai amb enreixat en el qual els animals dormen fora de la vista del públic. L'espai més interior es troba actualment ocupat per un bressol adaptat a una cria no obstant, podria tenir altres usos.

El recinte exterior (Figura 2.11) consisteix en una illa on es troben els animals rodejada d'un petit llac d'aigua salada. En aquesta illa hi ha grans troncs amb cordes que els connecten, xarxes, dues casetes i passarel·les elevades. El terra és gespa amb algunes palmeres. El sistema de protecció és el llac i per més seguretat, el pastor elèctric.



Figura 2.11: zona interior de l'hàbitat de Micos aranya

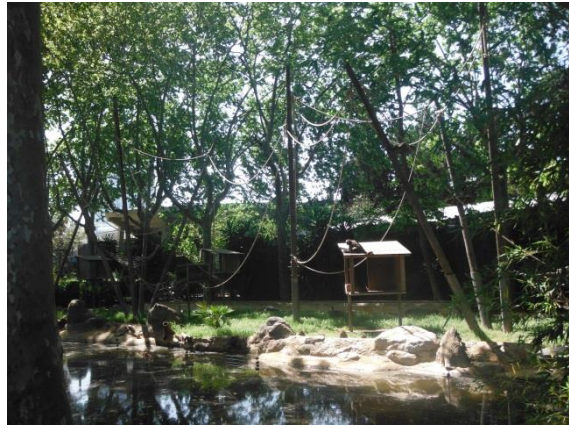


Figura 2.10: zona exterior de l'hàbitat de Micos aranya

2.5.4. Hàbitat dels Drills.

Aquesta instal·lació acull únicament a l'espècie *Mandrillus leucophaeu*. En captivitat només existeixen 78 exemplars , i el grup del Zoo de Barcelona està considerat com un dels grups més importants dins del Programa Europeu de Conservació (EPP) d'aquesta espècie causa del seu èxit reproductor .En els últims 4 anys han nascut 5 cries d'aquesta espècie de primat , el que ha obligat a construir una instal·lació naturalitzada amb vegetació , troncs i roques, amb un substrat natural enriquit amb escorça de pi i estructures de fusta , per facilitar el seu desplaçament .

Disposa de una superfície total de 198m² dels quals 48m² són de superfície interior i 150m² d'exterior.

La zona interior (Figura 2.12) és un petit edifici de ciment amb un espai per a cuidador i 3 espais per als drils. El primer i més gran és la zona del públic amb una paret de vidre per la visualització de l'animal per part del visitant . Presenta una porta de guillotina lateral que connecta als animals amb el recinte exterior i dues portes al fons, una per l'entrada dels cuidadors i l'altre per que els animals accedeixin als dormitoris. El recinte entremig i el més interior són el dormitori dels animals o si fos necessari per aïllar-los. Tenen connexió amb l'exterior i una paret d'enreixat pel control i l'entrada de cuidador si fos necessari.

L'exterior (Figura 2.13) és una zona oberta per sobre amb enreixat perimetral i un mirador en la zona oposada als dormitoris. Presenta un gran espai per a l'animal amb una capa d'escorça de pinassa al terra, troncs de mida gran, grans roques de granit, arbustos i arbres vius. Finalment compta amb uns aspersors situats dalt de la tanca que fan que el reg sigui semblant a la pluja natural.



Figura 2.12: zona interior de l'hàbitat dels Drils



Figura 2.13: zona exterior de l'hàbitat dels Drils

2.6. Climatologia.

La ciutat de Barcelona, on es troba ubicat el Zoo, té un clima de tipus mediterrani litoral degut a estar situada entre els 30° - 45° graus de latitud i prop de la costa. Es caracteritza pels estius calorosos i secs (en el cas de Barcelona la proximitat del mar fa que hi hagi més humitat a l'ambient donant una sensació de xafogor) i hiverns suaus i humits. La irradiació solar mitjana diària és de 2,7 kWh/m².

Els vents dominants a l'hivern i la tardor venen de l'oest i presenten les màximes de velocitat més altes. Aquests vents s'associen a les borrasques provinents de l'Atlàntic. A l'estiu la direcció predominant és la sud-oest amb unes mitjanes més altes. Aquests vents s'associen amb les brises costaneres.

Referent a les temperatures de la ciutat, trobem una amplitud tèrmica moderada amb mitjanes mensuals de 10°C als mesos d'hivern i al voltant dels 27°C als mesos d'estiu. Les màximes temperatures es donen a l'agost i l juliol i les mínimes als mesos de gener i febrer.

Per altra banda les precipitació mitjana (Figura 2.14) anual és d'uns 600 mm amb uns 90 dies de pluja/any. Les màximes precipitacions es donen als mesos de setembre i octubre i les mínimes als mesos de juny i juliol. El règim pluviomètric és caracteritza per precipitacions irregulars que no solen durar molts dies consecutius. Principalment es donen fortes i breus tempestes a finals d'estiu després de les quals sol tornar a sortir el Sol.

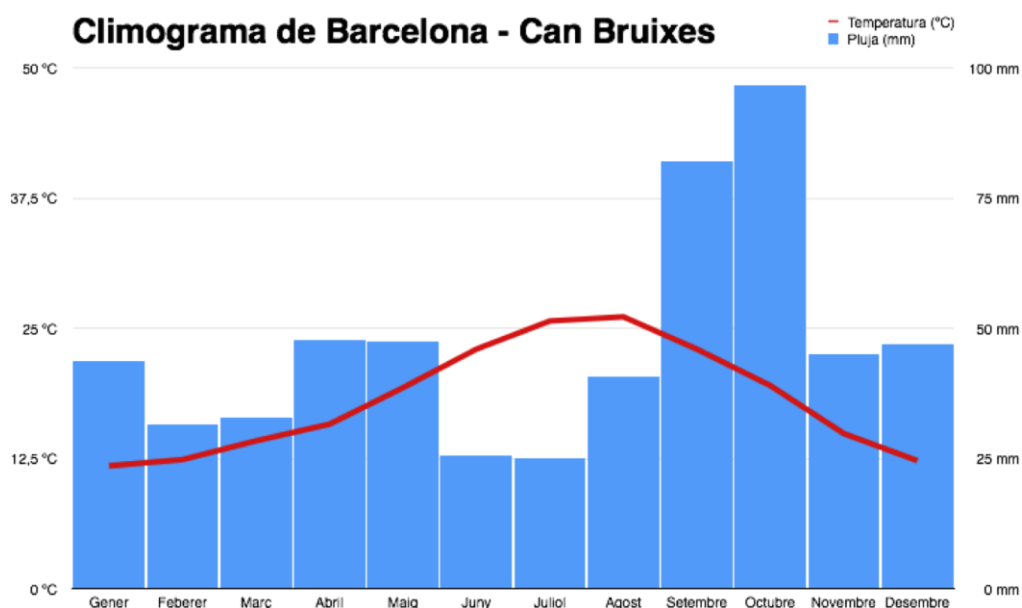


Figura 2.14: climograma de Barcelona en el observatori de Can Bruixes.

2.7. Marc legal

Totes les activitats i mesures aplicades per al correcte funcionament del zoològic es troben regulades per diferents normatives. Aquestes normatives van de l'àmbit europeu fins a les seves transposicions a nivell estatal

2.7.1. Normativa relativa a parcs zoològics.

Aquesta normativa té com a objectius principals la protecció de la fauna silvestre (mitjançant la conservació ex-situ i la cooperació amb programes in situ) i la conservació de la biodiversitat (sobretot genètica que permeti tenir una alta variabilitat per si ocorregués algun desastre als individus en llibertat i per tenir individus sans al zoològic).

2.7.2. Normativa a nivell europeu.

- Directiva 1999/22/CE del Consell, 29 de març, relativa al manteniment dels animals salvatges en parcs zoològics. Aquesta directiva té en consideració altres directives i reglaments com són:
 - El reglament (CE) nº 338/97 del Consell, de 9 desembre de 1996, relatiu a la protecció de espècies de la fauna i flora silvestres mitjançant el control del seu comerç.
 - La directiva 79/409/CEE del consell, de 2 d'abril de 1979, relativa a la conservació de les aus silvestres
 - La directiva 92/43/CEE del consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i la fauna i flora silvestre.

Els principals punts d'aquesta llei estipulen que els objectius de la present directiva són protegir la fauna silvestre i la conservació de la biodiversitat. A més, en aquesta directiva es dona a entendre a que s'aplica la denominació "parc zoològic" (article 2) i quines condicions, objectius i autoritzacions a tenir i seguir (articles 3 i 4). Finalment la resta d'articles parlen de les responsabilitats, entrada en vigor, excepcions i sancions aplicables (5 a 11).

2.7.3. Normativa a nivell estatal.

Llei 31/2003, 29 octubre de 2003, de la conservació de la fauna silvestre en els parcs zoològics. Aquesta llei incorpora la directiva anterior sense perjudici d'altres normes en l'àmbit sanitari o de seguretat pública.

2.7.4. Normativa a nivell autonòmic.

Decret legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de protecció d'animals. Aquesta llei té com a objectiu la protecció i el benestar dels animals en el territori català. Això inclou des de animals domèstics fins a nuclis zoològics (Títol IV capítol I article 21). Inclou tots els nivells, des de la venda fins a la dissecció passant per sancions, autoritzacions i protecció entre altres.

3. JUSTIFICACIÓ

En origen la majoria dels zoos s'iniciaren a través de col·leccions privades de reis o de persones adinerades, en el cas del Zoo de Barcelona prové de l'entrega de la col·lecció d'un banquer al 1982 a l'ajuntament de Barcelona.

En aquelles èpoques la conscienciació per la protecció dels animals era més aviat baixa, es per això que les primeres construccions dels hàbitats del Zoo es feien de manera ràpida i sense parar esment en la confortabilitat de l'animal.

Amb el pas dels anys la societat ha anat prenent consciència, i els zoos han hagut d'adaptar-se a les necessitats actuals.

Mica en mica el Zoo de Barcelona ha anat redissenyant i construint nous hàbitats cada cop més adaptats a les espècies que hi habiten, però és un procés molt lent i encara queden hàbitats per millorar. És important aquest canvi ja que l'objectiu dels zoològics està canviant, ha passat de ser una exposició a una espai de conservació d'espècies i de divulgació científica sobre els animals i els seus hàbitats.

La realització d'aquest treball és important donat l'anàlisi energètic dels hàbitats de la secció de primats i les millores energètiques que es poden implantar arran d'aquest, les quals reduirien el nivell de demanda dels hàbitats i les emissions que aquesta comporta. A més l'estudi relaciona els nivells de demanda dels vectors estudiats (energia, aigua i aliments) amb la confortabilitat d'aquest, es a dir les condicions de vida dels animals que els ocupen, cosa que dona una visió més profunda sobre els requeriments d'aquests i la acceptabilitat de certs nivells de demanda.

L'elecció de la zona de primats com a element d'estudi es degut a la clara diferenciació d'antiguitat i de naturalització entre hàbitats. Aquesta diferència permet poder realitzar una comparació entre ells cosa que representa un avantatge que ajuda a completar l'anàlisi.

El fet de que es disposi de un control de demanda seccionat per grans zones – i no per hàbitats o instal·lacions – afegeix un punt d'importància a aquest estudi, ja que es podrà saber l'aportació que fan les zones estudiades al consum total del Zoo.

4. OBJECTIUS

4.1. Objectius generals

- Conèixer i entendre les diferents dinàmiques de la secció de primats del Zoo de Barcelona.
- Estudiar el metabolisme energètic de la secció dels primats del Zoo.

4.2. Objectius específics.

- Identificar els mecanismes d'enriquiment ambiental
- Conèixer els fluxos energètics i de materials
- Desenvolupar una metodologia per els diferents vectors de consum:
 - Gas.
 - Electricitat.
 - Aigua.
 - Aliments.
- Saber quines són les condicions del hàbitats d'origen dels de les espècies estudiades.
- Determinar els requeriments ambientals de cada espècie i relacionar-ho amb el consum del seu hàbitat

5. METODOLOGIA

5.1. Estudi de demandes.

En aquest apartat s'exposarà la metodologia a seguir per tal de realitzar els càlculs dels diferents consums de la secció de primats:

- Gas.
- Electricitat.
- Aigua.
- Aliments.

A continuació presentem un organigrama (Figura 5.1) que resumeix tota la metodologia de forma esquemàtica:

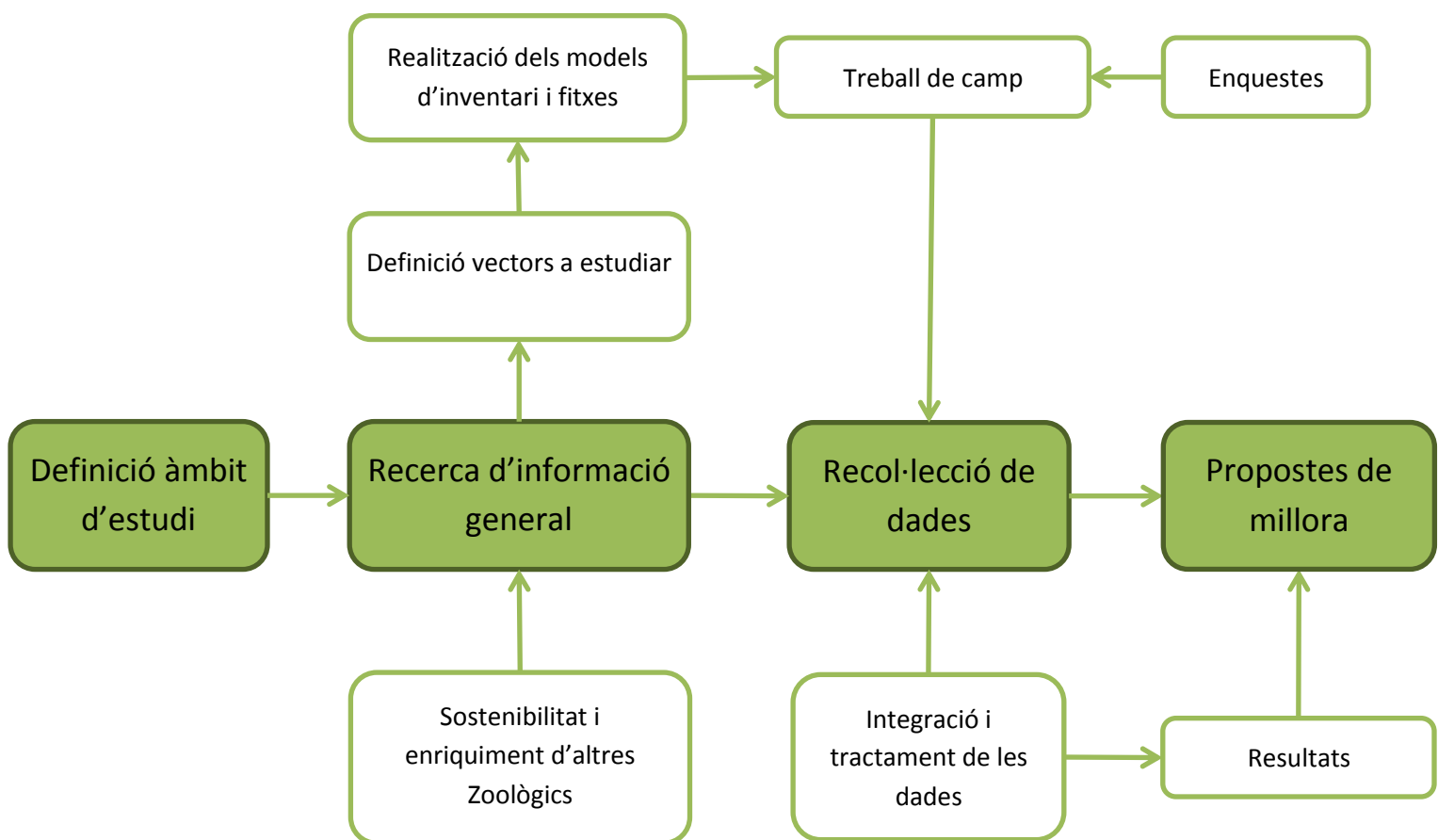


Figura 5.1: esquema general de l'estructura del treball.

5.1.1. Vector Gas.

El consum de gas natural es dona solament a la galeria de petits primats i a l'hàbitat dels micos aranya. Aquest consum és tèrmic ja que es destina a les calderes corresponent a cada zona per tal de mantenir els hàbitats a una temperatura de confort per als animals. Es realitzarà el càlcul de dues maneres diferents. Això es degut al fet que la caldera dels micos aranya es troba individualitzada per aquest hàbitat, no obstant, la de la galeria dels petits primats no. La galeria dels petits primats són un total de 8 calderes que comparteixen amb el terrari i el pavelló de primats. En tots dos casos s'exposaran com s'han realitzat els càlculs en els següents apartats.

5.1.1.1. Hàbitat dels micos aranya.

En l'hàbitat dels micos aranya tenim un consum tèrmic provinent d'una caldera domèstica. Aquesta caldera s'encarrega de dotar d'aigua calenta el sistema de terra radiant de la zona interior de l'hàbitat. Per la realització del càlcul de gas consumit s'han revisat les especificacions tècniques del fabricant per tal de poder saber quin és el cabal d'entrada necessari de gas natural per el correcte funcionament de la caldera. Un cop sabudes aquestes dades s'ha procedit a multiplicar aquest cabal per les hores d'ús anual per tal de saber quina és la demanda anual d'aquest vector.

Per a la realització de les hores d'ús mensuals de la caldera s'ha fet mitjançant les dades de temperatures diàries de l'any 2014 a Barcelona, s'ha anotat cada cop que la temperatura baixava dels 20°C i així es calcula les hores d'ús mensual.

La fórmula utilitzada per a l'estimació de demanda de gas anual és la següent:

Demanda de gas anual:

$$\text{Cabal} \left(\frac{m^3}{h} \right) \cdot \text{hores d'ús diàries} \left(\frac{h}{dia} \right) \cdot 365 \text{ dies} = \text{demanda total anual} (m^3)$$

Exemple: una caldera amb cabal de 1,05 m³/h que funciona 13 hores diàries.

$$1,05 \frac{m^3}{h} \cdot 13 \frac{h}{dia} \cdot 365 \text{ dies} = 5.156 m^3$$

5.1.1.2. Galeria de petits primats.

El sistema actual de gas present a la galeria de petits primats consta de 8 calderes que abasteixen diferents zones. Per a la realització del càlcul de consum s'han tingut en compte les següents especificacions:

- De les vuit calderes, sis es destinen al terrari i representen el 70% del consum total
- Les dues calderes restants suposen un 30% del consum total
- D'aquest 30% el consum es distribueix entre el pavelló de primats i la galeria de petits primats
- El pavelló de primats representa un 66% del consum de la secció de primats i un 20% del consum general
- La galeria de petits primats representa un 33% del consum de la secció de primats i un 10% del consum general.

A continuació es mostra un esquema (Figura 5.2) per a una millor comprensió dels fluxos i els percentatges de demanda de gas natural respecte del total de la secció magatzem destinats a cada zona.

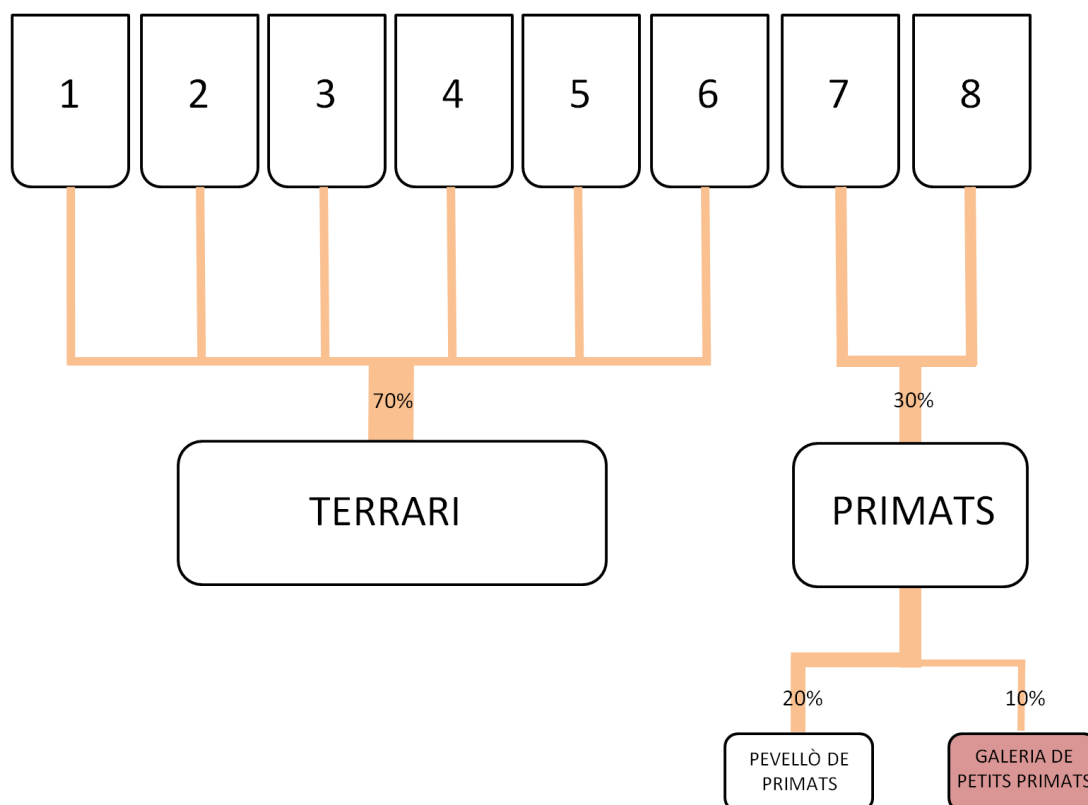


Figura 5.2: diagrama dels percentatges de consum de gas a la secció del magatzem.

5.1.2. Vector Electricitat.

Per tal d'estimar la demanda elèctrica per cada hàbitat de la secció de primats, s'ha realitzat un inventari amb els paràmetres següents:

- Ubicació dels equipaments.
- Ús.
 - Climatització
 - Il·luminació.
 - Sanejament.
 - Protecció.
 - Manteniment i dieta.
 - Educació.
- Equipament.
- Número d'equipaments.
- Potència.
- Hores d'ús.

Aquest inventari s'ha realitzat a partir d'entrevistes amb els tècnics de manteniment i els cuidadors dels primats, a més de treball de camp al zoo en les quals s'ha dut a terme el recompte d'equips consumidors d'energia.

Per obtenir les dades d'hores d'ús dels terres radiants en la galeria i en els Drils s'ha utilitzat una metodologia diferent. Aquesta metodologia és similar a la caldera de gas a l'hàbitat dels micos aranya, s'ha fet mitjançant les dades de temperatures diàries de l'any 2014 a Barcelona, s'ha anotat cada cop que la temperatura baixava dels 20°C i així es calcula les hores d'ús mensual. En el cas de la Galeria de petits primats, hi ha terres radiants a dins i a fora per això s'ha fet una divisió la meitat d'hores s'han comptabilitzat a dins i l'altre meitat a fora degut a que els individus es troben a la part exterior del hàbitat durant les hores d'obertura del zoològic. A l'hàbitat dels Drils els terres radiants es troben a l'interior, però els animals poden entrar quan vulguin, per tan no s'ha fet cap divisió d'hores.

Mitjançant els inventaris es farà el càlcul de la potència instal·lada, el qual és la suma de les potències instal·lades per cadascun dels equips; i seguidament el càlcul de la demanda energètica anual, el qual consta de la multiplicació de la potència instal·lada per les hores d'ús. A continuació es mostren les fórmules i exemple d'aplicació.

Potència instal·lada:

$$\Sigma(\text{Potència } (W) \cdot \text{unitats}) = \text{Potència instal·lada } (W)$$

Exemple: potencia instal·lada per 17 fluorescents de 36W

$$36W \cdot 17 \text{ unitats} = \mathbf{612 W}$$

Demanda elèctrica anual:

$$\Sigma(\text{Potència } (W) \cdot \text{unitats} \cdot \text{hores d'ús anuals}(h)) = \text{demandaelèctrica anual}(Wh)$$

Exemple: potencia instal·lada per 17 fluorescents de 36W, amb un funcionament diari de 14 hores.

$$14h/dia \cdot 365dies = \mathbf{5110h}$$

$$612W \cdot 5110h = \mathbf{3,12 \times 10^6 W \cdot h}$$

Finalment, en la realització dels càlculs no s'han tingut en compte aquells aparells els quals el seu temps d'ús és molt esporàdic (el seu ús es dona si s'espalla el sistema principal o en cas d'una petita necessitat, emergència o contingència). Aquests equips són:

- Les llums d'emergència situades en tots els hàbitats ja que romanen molt de temps inactives quan no hi han incidències.
- Els focus situats als hàbitats dels Drils i de la galeria de petits primats que només s'encenen algunes hores a l'any quan han d'entrar els veterinaris a l'hàbitat a tractar algun animal.
- El radiador domèstic en l'hàbitat dels micos aranya que només s'encén quan hi ha alguna emergència.

5.1.3. Vector Aigua.

Per tal d'estimar la demanda elèctrica per cada hàbitat de la secció de primats, s'ha realitzat un inventari amb els paràmetres següents:

- Ubicació.
- Ús:
 - Neteja.
 - Reg.
 - Neteja i preparació d'aliments.
 - Consum.
 - Barrera.
- Xarxa d'abastiment.
- Punt d'aigua.
- Número d'equipaments.
- Cabal.
- Hores d'ús.

Aquests es realitzaran amb una fitxa desglossada en el punt d'inventaris La informació s'ha obtingut a partir d'entrevistes amb els tècnics de manteniment i els cuidadors dels primats, a més de treball de camp al zoo en les quals es realitzarà un recompte dels aparells consumidors.

Les dades sobre el cabal de cada punt de subministrament d'aigua per a ús directe, principalment mànegues, s'han obtingut, a partir de les treball de camp al zoo. S'ha dut a terme una mesura empírica dels cabals d'aigua. Mitjançant una recipient de 5 litres s'ha procedit al seu compliment total utilitzant les mànegues i aixetes de les respectives instal·lacions en un temps cronometrat per tal de poder saber el seu cabal (Figura 2.3). Els cabals dels sistemes de reg s'han obtingut de les especificacions tècniques dels aparells proporcionades pel fabricant.

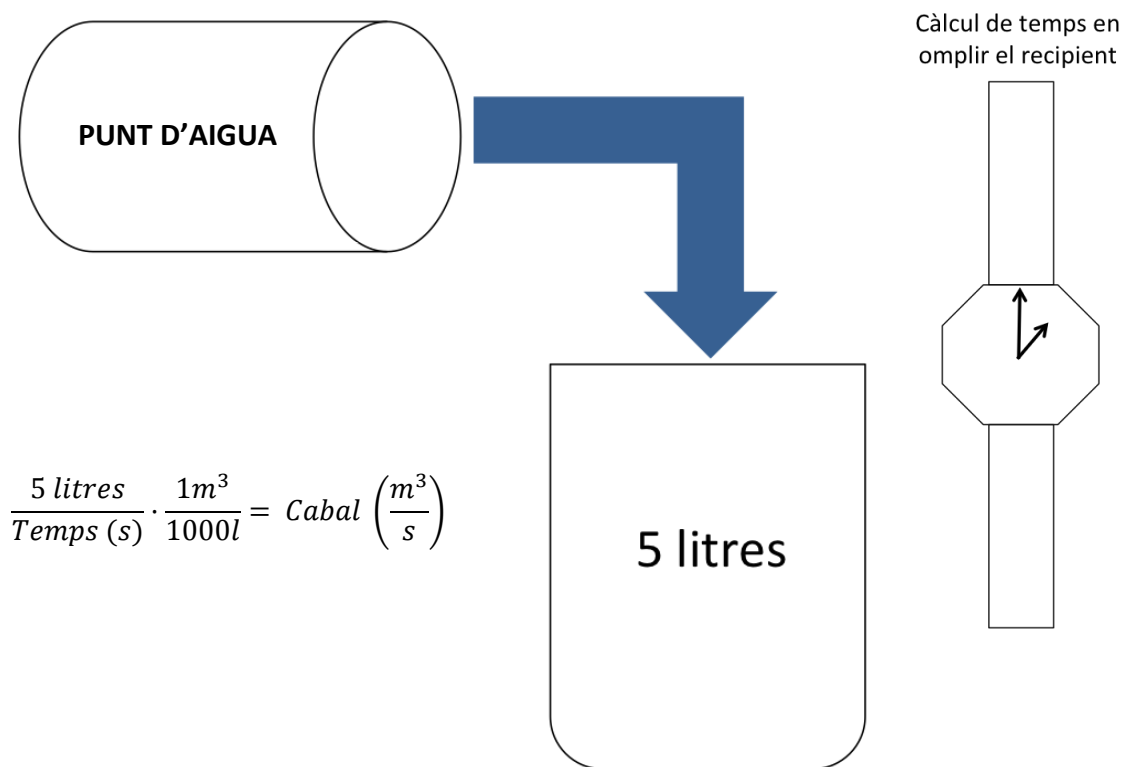


Figura 5.3: esquema de la metodologia a seguir per dur a terme la estimació del cabal.

Mitjançant totes les dades dels cabals, es realitzarà el càlcul de la demanda anual d'aigua multiplicant aquests per les hores d'ús anual i obtenint així el volum de la demanda anual d'aigua de la secció de primats.

Demanda anual d'aigua:

$$\Sigma(\text{cabal (m}^3/\text{s)}) \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \text{hores d'ús anuals(h)} \cdot \text{unitats} = \text{demanda anual d'aigua(m}^3\text{)}$$

Exemple: demanda anual d'aigua per a una manega de neteja als dormitoris amb un ús de ,4 hores diàries de manera anual.

$$0,4 \text{ h/dia} \cdot 365 \text{ dies} = 146 \text{ h}$$

$$\Sigma(0,00468 \text{ (m}^3/\text{s)}) \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot 547,5 \text{ h} \cdot 1 = 2460 \text{ (m}^3\text{)}$$

Finalment, en la realització dels càlculs no s'han tingut en compte aquells aparells els quals el seu consum és molt petit o no computen en la demanda. Aquests equips són:

- Els abeuradors dels animals ja que el seu consum és molt petit respecte a la demanda anual total.

- L'estany dels Micos Aranya ja que aquesta aigua prové del Aquarama. Per tant considerem que és aigua reutilitzada i no computa en l'hàbitat dels Micos Aranya.

5.1.4. Vector Aliments.

Per tal d'estimar la quantitat d'aliments consumida per la secció de primats del Zoo, es parteix de les dietes dels animals estudiats proporcionades pels cuidadors.

Mitjançant les dades d'alimentació per individu tant fixes, aportades diàriament a l'animal, com variables, aportades en moments concrets de la setmana, es realitzarà un sumatori dels inputs totals d'aliments per individu i dia. Un cop realitzat el càlcul i amb les dades resultants es multiplicarà pel nombre de primats que habiten a cada hàbitat i s'obtindran les entrades totals en kg/dia de cada hàbitat. Realitzats tots aquests passos es procedirà a la multiplicació pels dies d'un any per tal de saber el seu consum anual.

5.2. Estudi d'hàbitats i espècies.

Per tal de disposar de les dades necessàries per dur a terme un estudi acurat i que relaciones les demandes dels vectors estudiats de cada hàbitat, les seves característiques i els requeriments dels individus que hi viuen, s'han realitzat un seguit de fitxes dels hàbitats presents a les zones d'estudi i de les espècies que hi habiten en aquests, les quals les trobarem a l'apartat annexos. Aquestes fitxes s'utilitzaran posteriorment en la diagnosi per poder fer anàlisis comparatius sobre com les necessitats naturals de cada espècie es troben o no integrades a l'hàbitat i com afecten aquestes mesures al consum dels diferents vectors. Cada fitxa d'hàbitat i espècie té una codi els quals seran exposats a continuació.

5.2.1. Fitxes tècniques de les espècies.

Per tal de saber el número d'individus, quines espècies hi ha a cada l'hàbitat i quins són els seus requeriments s'han realitzat aquestes fitxes. En el cas de la fitxa de les espècies també s'ha dut terme una codificació. s'assignarà un número per cada recinte que ocupi cada espècie. Aquestes dades tindran un major anàlisi en la diagnosi ja que juntament amb el nombre d'individus són dades d'interès. A continuació s'adjunta una taula resum (Taula 5.1) del nombre d'animals per hàbitat.

Taula 5.1: taula amb el nombre d'espècies i animals per hàbitat

Hàbitat	Nº d'espècies	Nº d'animals totals
Galeria de petits primats	7	40
Galeria de titis	7	29
Micos aranya	1	7
Drils	1	8

5.2.2. Fitxes tècniques dels habitat.

Aquestes fitxes s'han realitzat per tal de conèixer les característiques dels habitat estudiats i els equipaments naturalització dels que disposen. Els habitat s'han classificat amb lletres, aquestes classificacions es mostren a la taula 5.2.

Taula 5.2: taula de correspondència entre les lletres i l'habitat

Lletra	Hàbitat a que correspon
A	Galeria de petits primats
B	Galeria de titis
C	Micos aranya
D	Drils

A més a més a la fitxa d'habitat s'ha realitzat una escala d'elaboració pròpia per a la valoració de la naturalització i millora del benestar dels animals dins del seu habitat. Aquesta escala valora en un número sobre 5 com es l'habitat. Les pautes per la classificació de l'habitat han sigut:

- Classificació amb un 1 si l'habitat es gàbia única
- Classificació amb un 2 si es tracta d'una gàbia amb dormitori interior
- Classificació amb un 3 en cas de gàbia amb dormitoris interior i recreació de l'habitat amb murals o plafons
- Classificació amb un 4 quan és gàbia amb dormitoris interior i recreació de l'habitat amb murals, plafons i troncs o altres elements de naturalització com ara cordes i passarel·les de fusta.
- Classificació amb un 5 en cas de gàbia amb dormitoris interior i recreació de l'habitat amb murals, plafons i troncs o altres elements de naturalització com ara cordes i passarel·les de fusta i la presència de plantes vives, si fos possible, pròpies del seu habitat originari.

Aquesta escala es basa en com han anat evolucionant al llarg de la història els habitat i l'estat dels animals en els zoos. Des de un inici on es tenia l'animal ficat en una gàbia (que vindria representa pel número 1 a l'escala) fins a l'actualitat que es troben en un recinte amb mesures d'enriquiment ambiental i de naturalització (representat pel número 5 a l'escala). Aquesta escala ens serviria per veure de forma global i sintètica com es l'habitat de cada espècie en l'actualitat i si s'han dut a terme o no millores.

6. INVENTARIS

En aquest punt s'hi troben les taules amb els inventaris de gas, electricitat, aigua i aliments per a aquells hàbitats que disposaven d'aquests vectors energètics. A les taules s'hi troba el llistat dels diferents equips consumidors i les seves característiques.

6.1. Vector Gas.

A continuació s'exposen les taules de l'inventari d'equips consumidors de gas per habitat.

6.1.1. Habitat dels micos aranya.

Taula 6.1: inventari d'equips consumidors de gas de l'habitat dels micos aranya

DEMANDA DE GAS DE L'HÀBITAT DELS MICOS ARANYA					Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Equipament	Número	Cabal (m³/h)	Mitjana anual
Cuina i manteniment	Climatització	Terra radiant Caldera	1	2,8	13

6.2. Vector Electricitat.

A continuació s'exposen les taules de l'inventari d'equips consumidors d'electricitat per hàbitat.

6.2.1. Galeria de petits primats.

Taula 6.2: inventari d'equips consumidors d'electricitat de la galeria de petits primats.

DEMANDA ELÈCTRICA DE LA GALERIA DE PETITS PRIMATS					Hores d'ús al dia (h/d)
Ubicació	Ús	Equipament	Número	Potència (W)	Mitjana anual
Dormitoris	Climatització	Làmpada d'infraroig*	1	250	0
Dormitoris	Climatització	Terres radiants	13	125	6,7
Dormitoris	Manteniment i dieta	Caldera elèctrica (10L)	1	1.200	4
Dormitoris	Il·luminació	Fluorescent	17	36	14
Dormitoris	Il·luminació	Làmpada de llum solar**	1	40	0
Dormitoris	Il·luminació	Fluorescent	2	36	6
Zona exterior	Climatització	Terres radiants	6	125	6,7
Zona exterior	Educació	Televisió	1	140	8,7
Zona exterior	Climatització	Focus halògens	9	500	8,7

*El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es per emergència mèdica o nova natalitat, fets esporàdics.

**El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es per emergència mèdica o nova natalitat, fets esporàdics.

6.2.2. Galeria de titís.

Taula 6.3: inventari d'equips consumidors d'electricitat de la galeria de titís.

DEMANDA ELÈCTRICA DE LA GALERIA DELS TITIS					Hores d'ús al dia (h/d)
Ubicació	Ús	Equipament	Núm.	Pot. (W)	Mitjana Anual
Cuina	Il·luminació	Fluorescent	2	18	1,5
Cuina	Il·luminació	Fluorescent	1	58	1,5
Cuina	Manteniment i dieta	Llum d'emergència *	1	6	0
Cuina	Manteniment i dieta	Caldera	1	2.000	1,5
Passadís del públic	Il·luminació	Llum d'emergència **	3	8	0
Passadís del públic	Il·luminació	Làmpada	6	80	8,7
Passadís del públic	Il·luminació	Focus d'il·luminació	2	500	8,7
Passadís interior	Climatització	Aeroterms	2	2.000	16,1
Passadís interior	Climatització	Llum d'infrarojos	14	250	6,5
Passadís interior	Il·luminació	Fluorescents	14	58	11,9
Passadís interior	Il·luminació	Làmpades de llum solar	14	40	4,5
Passadís interior	Sanejament	Làmpades antimosquits	3	20	24

*El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es d'emergència.

**El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es d'emergència.

6.2.3. Hàbitat dels micos aranya.

Taula 6.4: inventari d'equips consumidors d'electricitat de l'hàbitat dels micos aranya.

DEMANDA ELÈCTRICA DE L'HÀBITAT DELS MICOS ARANYA					Hores d'ús al dia (h/d)
Ubicació	Ús	Equipament	Número	Potència (W)	Mitjana Anual
Dormitori	Climatització	Aerotermos	1	3.200	13,5
Dormitori	Climatització	Radiador elèctric *	1	1.500	0
Dormitori	Il·luminació	Fluorescents	2	58	2
Dormitori	Extracció	Extractor **	1	-	0
Zona públic	Il·luminació	Fluorescents	2	58	0
Zona públic	Protecció	Pastor elèctric	1	7	24

*El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es d'emergència.

**El seu consum es menyspreable ja que la seva encesa es eventual.

6.2.4. Hàbitat dels drils.

Taula 6.5: inventari d'equips consumidors d'electricitat de l'hàbitat dels drils.

DEMANDA ELÈCTRICA DE L'HÀBITAT DELS DRILS					Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Equipament	Número	Potència (W)	Mitjana anual
Cuina i manteniment	Climatització	Aerotermos	1	3.200	13
Cuina i manteniment	Climatització	Terra radiant elèctric	4	5.760	13,5
Cuina i manteniment	Manteniment i dieta	Caldera	1	1.500	1,5
Cuina i manteniment	Climatització	Claraboies motoritzades *	4	-	0
Cuina i manteniment	Il·luminació	Fluorescent	6	54	2
Cuina i manteniment	Il·luminació	Làmpades halògenes **	4	150	0
Cuina i manteniment	Il·luminació	Llums d'emergència ***	2	8	0
Cuina i manteniment	Sanejament	Làmpadaantimosquits	1	95	24
Exterior	Protecció	Pastor elèctric	1	7	24

*El seu consum es menyspreable ja que el seu ús molt reduït al llarg del dia.

**El seu consum es menyspreable ja que la seva encesa es eventual.

***El seu consum es menyspreable ja que el seu ús es d'emergència.

6.3. Vector Aigua.

A continuació s'exposen les taules de l'inventari d'equips consumidors d'aigua per hàbitat.

6.3.1. Galeria de petits primats.

Taula 6.6: inventari d'equips consumidors d'aigua de la galeria de petits primats.

DEMANDA HÍDRICA DE LA GALERIA DE PETITS PRIMATS						Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Xarxa d'abastiment	Punt d'aigua	Número	Cabal (m³/s)	Mitjana Anual
Dormitoris	Menjar	Sanitària	Aixeta	1	4,68E-04	0,4
Dormitoris	Neteja	sanitària	Mànega	2	8,30E-04	0,5
Exterior	Consum	Sanitària	Abeurador *	19	0	0

*El seu consum es menyspreable donada la escassetat i la irregularitat en la seva demanda.

6.3.2. Galeria de titís.

Taula 6.7: inventari d'equips consumidors d'aigua de la galeria de titís.

DEMANDA HÍDRICA DE LA GALERIA DELS TITIS						Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Xarxa d'abastiment	Punt d'aigua	Número	Cabal (m³/s)	Mitjana Anual
Zona exterior	Reg	Reg	Aspersor	9	2,50E-05	0,02
Galeria interior	Neteja	Sanitària	Mànega	1	2,55E-04	0,3
Cuina	Menjar	Sanitària	Aixeta	1	1,70E-04	0,4
Galeria interior	Consum	Sanitària	Abeurador*	8	0	0

*El seu consum es menyspreable donada la escassetat i la irregularitat en la seva demanda

6.3.3. Hàbitat dels micos aranya.

Taula 6.8: inventari d'equips consumidors d'aigua de l'hàbitat dels micos aranya.

DEMANDA HÍDRICA DE L'HÀBITAT DELS MICOS ARANYA						Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Xarxa d'abastiment	Punt d'aigua	Número	Cabal (m³/s)	Mitjana Anual
Cuina i dormitori	Menjar	Sanitària	Aixeta	1	1,70E-04	0,3
Cuina i dormitori	Neteja	Sanitària	Mànega	1	3,86E-04	0,4
Exterior	Reg	Reg	Aspersor	3	2,92E-04	0,08
Cuina i dormitori	Consum	Sanitària	Abeuradors *	3	0	0
Exterior	Barrera	Aigua de mar	Estany**	1	620 m3	-

*El seu consum es menyspreable donada la escassetat i la irregularitat en la seva demanda.

**El seu consum es menyspreable ja que la seva aigua es consumida del reciclatge de la de l'Aquarama, i no comporta una despesa

6.3.4. Hàbitat dels drils.

Taula 6.9: inventari d'equips consumidors d'aigua de l'hàbitat dels drils.

DEMANDA HÍDRICA DE L'HÀBITAT DELS DRILS						Hores d'ús al dia (h/dia)
Ubicació	Ús	Xarxa d'abastiment	Punt d'aigua	Número	Cabal (m³/s)	Mitjana anual
Dormitoris	Neteja	Sanitària	Mànega	1	8,17E-04	0,4
Dormitoris	Menjar	Sanitària	Aixeta	1	1,70E-04	0,4
Exterior	Reg	Reg	Aspersor	3	2,92E-04	0,4
Dormitoris	Consum	Sanitària	Abeuradors*	4	0	0

*El seu consum es menyspreable donada la escassetat i la irregularitat en la seva demanda.

6.4. Vector Aliments.

A continuació s'exposa la taula 6.10 de l'inventari d'aliments consumits per cada hàbitat.

En aquesta s'hi troben les quatre seccions estudiades, amb seus els hàbitats i les diferents espècies que viuen en ells. S'hi observen el nombre d'individus de cada espècie i les quantitats d'aliments diaris que l'hi són proporcionats a cada individu de manera fixa, es a dir amb una dieta regular cada dia de la setmana, i de manera variable, es a dir aquells aliments que els hi són donats en intervals de dos, tres o quatre dies i de manera irregular.

Taula 6.10: inventari d'alimentació de les espècies de la secció de petits primats.

Zona	Espècie	Nº individus	Aliments fixes (g/dia)	Aliments variables (g/dia)
Galeria de petits primats	Gibó crestat	2	1.670	15
	Mangabei gris	6	1.645	30
	Macaco de Barberia	4	1.460	32,86
	Mona vermella	6	1.235	22,14
	Talapoin	9	520	11,79
	Mangabei de collar	10	1.645	30
	Udolador negre	3	1.480	30
Hàbitat dels Drils	Drils	8	2.265	30
Hàbitat dels Micos Aranya	Mona Aranya	7	1.565	12,29
Galeria dels Titís	Titís	29	3.098	262,33

7. RESULTATS I DISCUSSIÓ

Per tal d'obtenir els consums dels diferents hàbitats que formen part de la secció d'estudi s'ha realitzat un inventari de tots els dispositius i aparells consumidors dels vectors estudiats:

- Energia
 - Gas.
 - Electricitat.
- Aigua.
- Aliments.

Amb aquest inventaris s'han pogut estimar els consum derivats dels quatre vectors en cadascun dels quatre àmbits d'estudi.

7.1. Energia.

Per tal d'avaluar la demanda energètica de la secció de primats del Zoo s'ha realitzat l'estudi dels vectors gas i electricitat, els quals es desglossaran a continuació. Mitjançant l'inventari d'equips consumidors d'aquests vectors, les seves hores d'ús i la conversió dels m³ de gas a kWh s'obtenen les següents dades de demanda energètica pels quatre hàbitats estudiats.

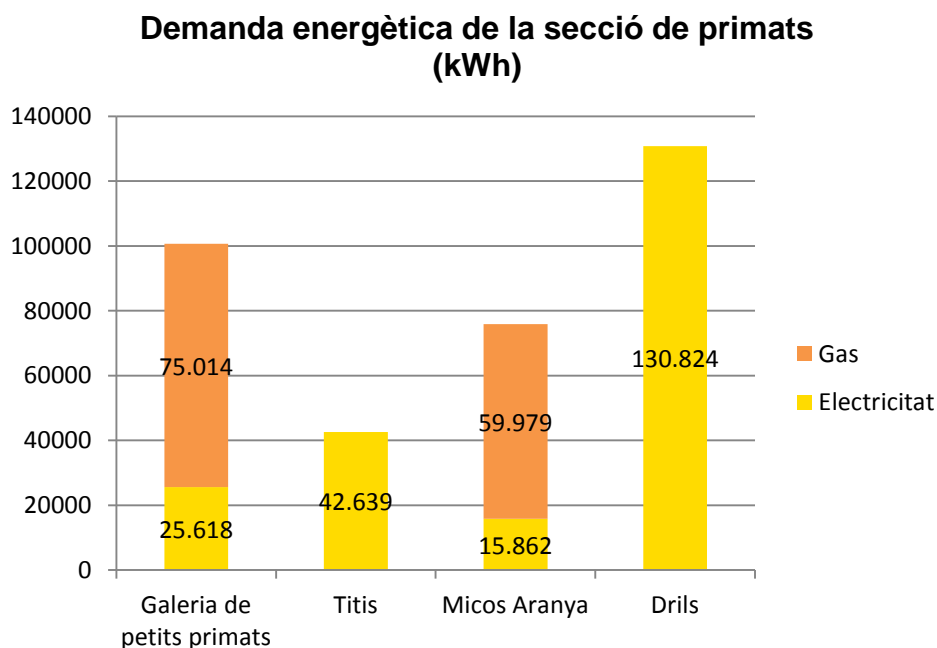


Figura 7.1: demanda energètica de la secció de primats en kWh

En aquest gràfic (Figura 7.1) s'hi poden observar els diferents consums energètics dels quatre hàbitats estudiats.

L'hàbitat amb una major demanda energètica es el dels Drils, donada la potencia dels seus equipaments elèctrics i les seves hores d'ús, com queda explicat al subapartat 7.1.2.4.demanda d'electricitat de l'hàbitat dels drils inclòs dins de l'apartat 7.1.2.Electricitat.

A continuació s'observa com el següents hàbitats en demanda energètica total són la galeria de petits primats i l'hàbitat dels micos aranya que disposen d'una demanda mixta entre gas i electricitat. La demanda de gas esta destinada íntegrament a la calefacció de les seccions interiors dels hàbitats mentre que la demanda elèctrica disposa de diferents usos com climatització, il·luminació, i d'altres. Les especificacions de la demanda de cada vector les trobarem als subapartats: 7.1.1.1.demanda de gas de l'hàbitat dels micos aranya, 7.1.1.2.demanda de gas de la galeria de petits primats i 7.1.2.1.demanda d'electricitat de la galeria de petits primats 7.1.2.3.demanda d'electricitat de l'hàbitat els micos aranya inclosos als apartats 7.1.1.Gas i 7.1.2.Electricitat.

En el cas de la galeria de titís s'hi pot observar com tot i no ser l'hàbitat amb menys demanda elèctrica el fet de no disposar d'equips consumidors de gas el col·loca com l'hàbitat amb una menor demanda energètica total especificada al subapartat 7.1.2.2.demanda d'electricitat de la galeria de titís inclòs a l'apartat 7.1.2.Electricitat.

Aquestes dades són les obtingudes per les demandes energètiques totals de cada hàbitat, no obstant si aquesta demanda es relaciona amb els metres quadrats d'aquests o el nombre d'individus, es veu modificada la classificació dels hàbitats segons el seu nivell de demanda.

A continuació s'exposen les dades de la demanda energètica per metre quadrat de la secció de primats.

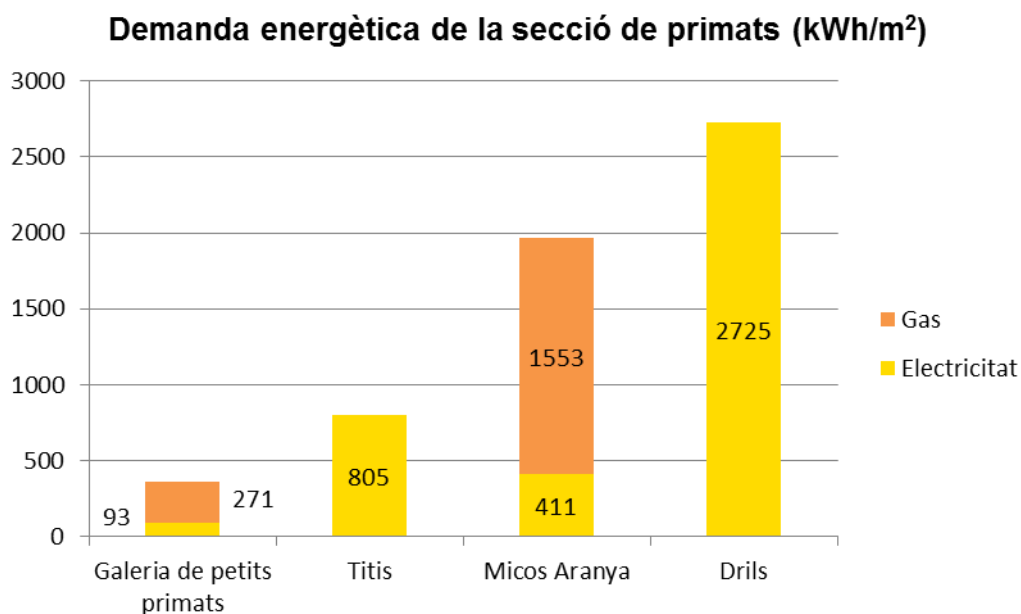


Figura 7.2: demanda energètica de la secció de primats en kWh/m²

En aquest gràfic (Figura 7.2) s'hi pot veure com en relacionar la demanda de cada hàbitat amb la seva superfície l'hàbitat dels drils es manté com l'hàbitat amb major demanda d'energia per metre quadrat, no obstant s'hi observen casos com el de la galeria de petits primats que passa de ser el segon major consumidor a ser l'hàbitat amb menys demanda per unitat de superfície degut a la gran superfície d'aquest.

La galeria de titís i l'hàbitat dels micos aranya guanyen pes proporcionalment davant de l'hàbitat dels drils però es mantenen amb un nivell de demanda inferior.

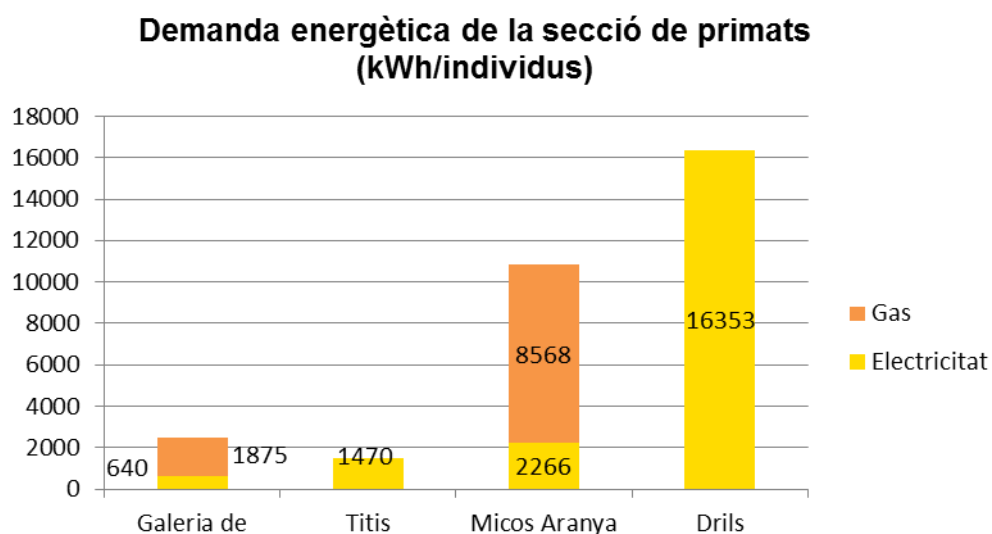


Figura 7.3: demanda energètica de la secció de primats en kWh/individu.

A continuació s'exposen les dades de la demanda energètica per individu de la secció de primats.

En aquest gràfic (Figura 7.3) s'hi pot veure com en relacionar la demanda de cada hàbitat amb el nombre d'individus l'hàbitat dels Drils es manté com l'hàbitat amb major demanda d'energia per individu donada la seva elevada demanda i el seu baix nombre d'individus (8 individus).

Casos a destacar són el de la galeria de petits primats i la galeria de titís, on les seves baixes demandes per individu s'expliquen donat el seu elevat nombre d'individus (40 i 29 respectivament).

Finalment s'hi veu el cas de l'hàbitat dels micos aranya que parteix d'una demanda moderada respecte hàbitats com el de drils o la galeria de petits primats i que es col·loca com a segon hàbitat amb major demanda per individu donat a que es l'hàbitat amb un menor nombre d'individus (7 individus).

7.1.1. Vector Gas.

Les instal·lacions del Zoo no disposen de comptadors individuals per hàbitats en canvi d'això, hi ha cinc punts de subministrament anomenats en funció de la zona que cobreixen: Magatzem, Educació, Oficines, Aquarama i Komodos. Dintre de la secció de primats només dues de les quatre instal·lacions disposen de calderes per al consum de gas . Aquestes són; Galeria de petits primats que pertany al subministrament anomenat Magatzem i Micos aranya que pertany a l'Aquarama

Els resultats seran presentats de forma global en aquest punt (7.1.1.Vector Gas.) i posteriorment es presentarà els resultats desglossats per hàbitat per tal de facilitar-ne la comprensió i justificar les dades.

Per tal de calcular el consum total de gas de la secció de primats, es realitza el sumatori del consum dels dos hàbitats anteriorment esmentats i s'obtenen els següents resultats (Taula 7.1).

Taula 7.1: demanda total anual de gas en m³ dels hàbitats estudiats.

Demanda total anual	(m ³)
Micos aranya	5.157
Galeria de petits primats	6.450
Resta del zoo	120.452

Conjuntament el següent gràfic (Figura 7.4) mostra quant representa aquesta demanda respecte el total del zoo. Aquestes dades del consum total es troben extretes del càlcul del consum total del zoo al 2014 que van ser **132.058 m³**.

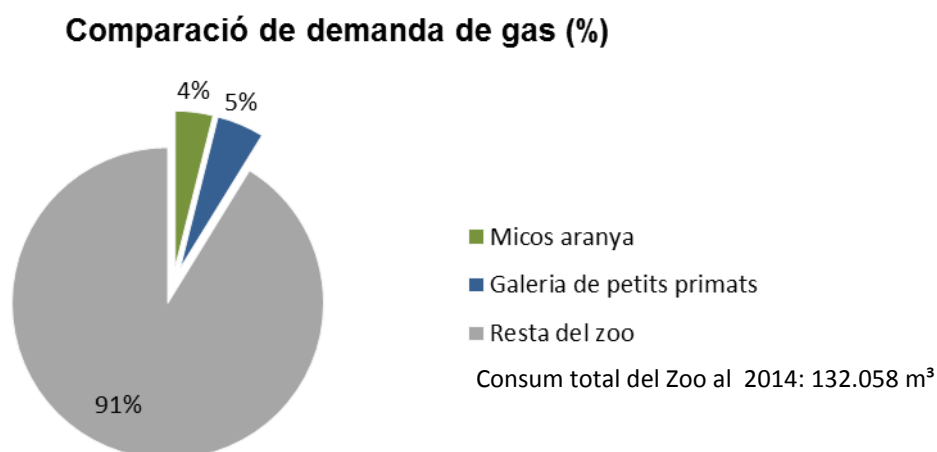


Figura 7.4: demanda de gas en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.

Al gràfic (Figura 7.4) s'hi observa com la Galeria de petits primats es l'hàbitat que presenta una major demanda de gas, això es degut al fet que aquest hàbitat disposa d'una superfície interior molt gran a calefactar (amb un total de $96,37\text{m}^2$), i que com s'explica en la fitxa de codi "A", la qual es troba als annexos, la climatització d'aquest hàbitat es basa en un sistema de calefacció per aire calent es a dir que la caldera escalfa directament un sistema d'aire calent el qual es bombejat cap als dormitoris dels primats, també s'ha de tenir en compte el fet que aquests hàbitats disposen de dispositius de climatització elèctrica com terres radiant i per tant l'esforç a exercir per part del sistema de calefacció per aire calent, tot i ser elevat, es troba moderat.

Per altra banda trobem que el consum de l'hàbitat dels Micos aranya té un percentatge de demanda similar al de la Galeria de petits primats tot i haver de calefactar una superfície inferior, això es degut a que com s'explica a la fitxa de codi "C", la qual es troba a annexos, aquest hàbitat disposa d'un sistema de terres radiant amb sistema d'aigua calenta. Aquest sistema parteix d'una caldera de gas que ha d'escalfar un circuit d'aigua calenta que circula per l'interior del terra dels dormitoris dels animals amb l'objectiu de calefactar aquest espai, és un sistema que requereix d'una forta inversió energètica donades les seves pèrdues per dissipació i d'intercanvi d'energia tèrmica, aquests motius expliquen el seu elevat consum, el que per altra banda es troba justificat ja que es molt millor per la salut dels animals aportar-los-hi escalfor per radiació que no pas per aire calent.

Si s'analitzen les dades referides a un denominador comú s'obtenen els següents resultats. A continuació es mostren dos gràfics (Figura 7.5 i 7.6) en els quals es compara la demanda de gas per cada individu (Galeria de petits primats 40 i Micos aranya 7) i la demana de gas per unitat de superfície (Galeria de petits primats $96,37\text{ m}^2$ i Micos aranya $38,63\text{ m}^2$).

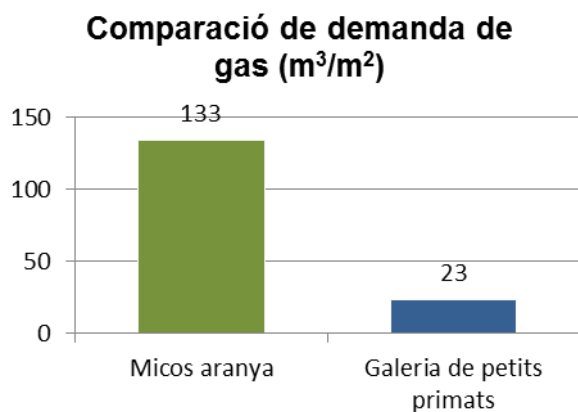


Figura 7.5 : comparació de la demanda de gas per metre quadrat entre la galeria dels petits primats i l'hàbitat dels micos aranya en m^3/m^2 .

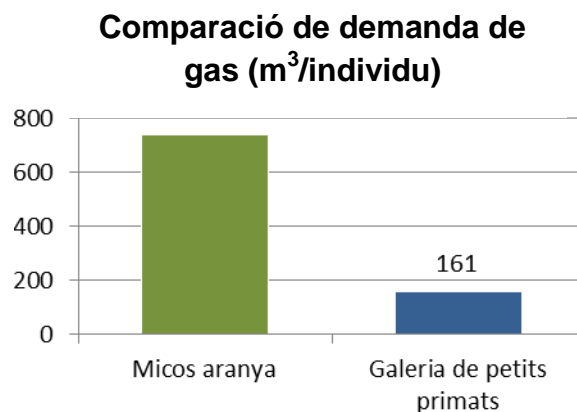


Figura 7.6: comparació de la demanda de gas per individu entre la galeria dels petits primats i l'hàbitat dels micos aranya en $\text{m}^3/\text{individu}$.

Com es pot observar a les figures 7.5 i 7.6 l'hàbitat dels micos aranya presenta una major demanda de gas per metre quadrat i per individu que la Galeria de petits primats.

En el cas de la demanda per unitat de superfície es degut al fet que la galeria de petits primats disposa d'una superfície interior que triplica a la de micos aranya ($96,37\text{m}^2$ i $38,63\text{m}^2$ respectivament) per tant la seva demanda per unitat de superfície es veu reduïda tot i ser superior en valor absolut.

Els resultats de la comparació de la demanda de gas per individu són similars als prèviament exposats, això s'explica donat que la galeria de petits primats disposa de 40 individus mentre que a l'hàbitat de micos aranya tansols hi resideixen 7 exemplars. Aquesta diferencia en el nombre d'individus per hàbitat marca el canvi de tendència en la demanda de gas per individu i col·loca a l'hàbitat de micos aranya com a major demandant tot i requerir d'una menor quantitat total de gas.

7.1.1.1. Demanda de gas de l'hàbitat del micos aranya.

Mitjançant les dades extretes l'inventari s'obtenen els següents resultats.

Taula 7.2: demanda total anual de gas en m^3 de l'hàbitat dels micos aranya.

Demanda anual de gas	m^3
Micos Aranya	5.157

Aquest consum (Taula 7.2) prové de la necessitat d'aquest primats de mantenir una temperatura confort superior als 20°C, això es degut a que com s'explica a la fitxa de codi "C-1" ", la qual es troba als annexos, la temperatura mitjana del seu hàbitat d'origen, a les selves tropicals sud-americanes, es d'uns 28° i per tal de mantenir-lo en un ambient en el qual s'hi pugui desenvolupar en condicions de confort s'ha de realitzar una aportació calorífica al seu hàbitat.

7.1.1.2. Demanda de gas de la galeria de petits primats.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **10%** del total, de la secció a la qual pertany, que és de **64.495 m³**.

Mitjançant les dades extretes de la secció Magatzem s'obtenen els següents resultats

Taula 7.3: demanda total anual de gas en m³ de la galeria de petits primats.

Demanda anual de gas	m ³
Galeria de petits primats	6.449,5

Aquest consum (Taula 7.3) prové de la necessitat d'aquest primats de mantenir una temperatura confort superior als 20°C, ja que com es pot observar a les fitxes amb els codis compresos entre l'"A-1" i l'A-7", les quals es troben als annexos, els primats que habiten a la galeria són primats de climes càlids, els quals oscil·len entre els 20 i els 30°C es per aquest motiu que per tal de mantenir-los en un ambient en el qual s'hi puguin desenvolupar en condicions de confort s'ha de realitzar una aportació calorífica al seu hàbitat.

7.1.2. Vector Electricitat.

El Zoo disposa de 5 estacions transformadores de les quals surten 8 punts de subministrament. Aquest s'anomenen en funció de la zona que abasteixen i aquest són; Aquarama, Fauna africana, Aviari, Taquilles prim, Castell – titís, Terrari, Otari i Hipos. Les dades són registrades de manera regular ja que són comptadors i es paguen factures per cadascun d'ells, el que afavoreix que hi hagi un control.

Per el que fa a les instal·lacions estudiades es troben situades en diferents punts de subministrament i aquest són: Galeria de petits primats s'inclou dintre de l'anomenada Terrari, Galeria de titís dintre de "Castell–titís" i els hàbitats de Micos aranya i Drils s'inclouen dintre de "Aquarama".

Per a la mesura de la demanda elèctrica de les diferents zones d'estudi s'ha inventariat cadascun dels aparells, dispositius i electrodomèstics potencialment consumidors d'electricitat. En cada cas s'han classificat segons la funció que duen a terme dins del recinte. En la realització dels càlculs no s'han tingut en compte aquells aparells els quals el seu temps d'ús és molt esporàdic (el seu ús es dona si s'espantla el sistema principal o en cas d'una petita necessitat, emergència o contingència). A continuació es mostra una taula (Taula 7.4) amb la demanada anual de cada hàbitat

Taula 7.4: demanda total anual d'electricitat en kWh dels hàbitats estudiats.

Demanda anual d'electricitat	kWh
Galeria de petits primats	25.618
Titís	42.639
Micos Aranya	15.862
Drils	130.824
Total primats	214.943
Resta del Zoo	2.893.831

Conjuntament el següent gràfic (Figura 7.7) mostra quant representa aquesta demanda respecte el total del Zoo. Aquestes dades del consum total es troben extretes del càlcul del consum total del Zoo al 2014 que van ser **3.108.774kWh**.

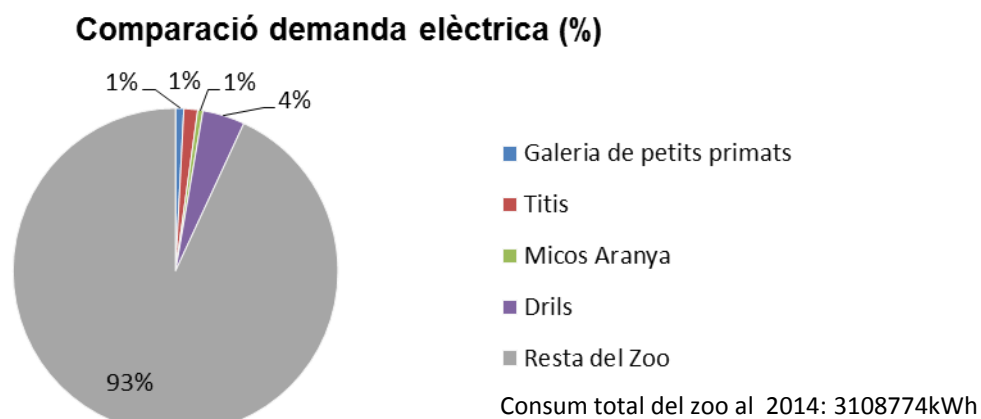


Figura 7.7: demanda elèctrica en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.

En aquest gràfic (Figura 7.7) s'hi observa que l'hàbitat que presenta una demanda més gran respecte al Zoo és el de Drils. La principal demanda elèctrica de tots els hàbitats, com es veurà desglossat a continuació, és la demanda per calefacció, això fa que Drils tingui una major demanda ja que és una instal·lació que com s'explica a la fitxa de codi "D", la qual es troba a annexos, l'interior de la qual està dotat d'una gran superfície radiant elèctrica per tal de climatitzar l'ambient, concretament el total dels terres dels dormitoris són terres radiants que s'encenen en el moment que la temperatura disminueix dels 20°C.

Mentre que l'hàbitat dels Drils representa gairebé un 4% del consum elèctric total del Zoo observem com les altres instal·lacions rondan l'1%.

A l'hàbitat dels Micos aranya, com s'explica a la fitxa de codi "C", la qual es troba a annexos, la baixa demanda en electricitat s'explica ja que és una instal·lació amb pocs equips consumidors d'electricitat, i tot i que en aquest la major demanda també rau en la calefacció, duta a terme per un aerotermo, segueix essent una demanda molt reduïda ja que la principal aportació de temperatura a aquest hàbitat prové del sistema de terres radiants per aigua calenta anteriorment esmentat, el qual s'abasteix de gas.

En el cas de la Galeria de petits primats la raó per la qual presenta aquesta petita demanda és similar a la de l'hàbitat dels Micos aranya. En aquest cas la instal·lació, com s'explica a la fitxa de codi "A", la qual es troba a annexos, disposa de terres radiants elèctrics per tal de climatitzar els dormitoris interiors, però aquests només s'encenen quan els primats s'hi troben dins, és a dir amb horari nocturn, cosa que disminueix la seva demanda. A més, aquest hàbitat

disposa d'un sistema complementari d'aportació tèrmica per aire calent provinent d'una caldera de gas.

Finalment es troba la Galeria de titís, com s'explica a la fitxa de codi "B", la qual es troba a annexos, la baixa demanda de la qual s'explica per motius diferents als dos hàbitats anteriors, en aquest cas el fet que el consum sigui inferior al presentat per l'hàbitat dels Drils és degut a que el sistema d'aportació tèrmica emprat en aquest hàbitat es basa principalment en les bombetes de llum infraroja, de les quals cada hàbitat en disposa d'una, i amb una demanda molt més reduïda a d'altres aparells consumidors, paral·lelament s'hi troben dos aerotermos que s'engeguen si la temperatura disminueix de 22°C.

Com s'ha dit prèviament per cada hàbitat la demanda d'electricitat es troba destinada principalment a climatització i en menor mesura a il·luminació. La resta d'elements consumidors són de menor importància i d'ús més eventual com ara calderes, pastors elèctric.

Fins aquest punt s'ha parlat de resultats absoluts no obstant si s'analitzen les dades referides a un denominador comú s'obtenen els següents resultats. A continuació es mostren dos gràfics (Figura 7.8 i 7.9) en els quals es compara la demanda d'electricitat per cada individu i la demana d'electricitat per unitat de superfície.

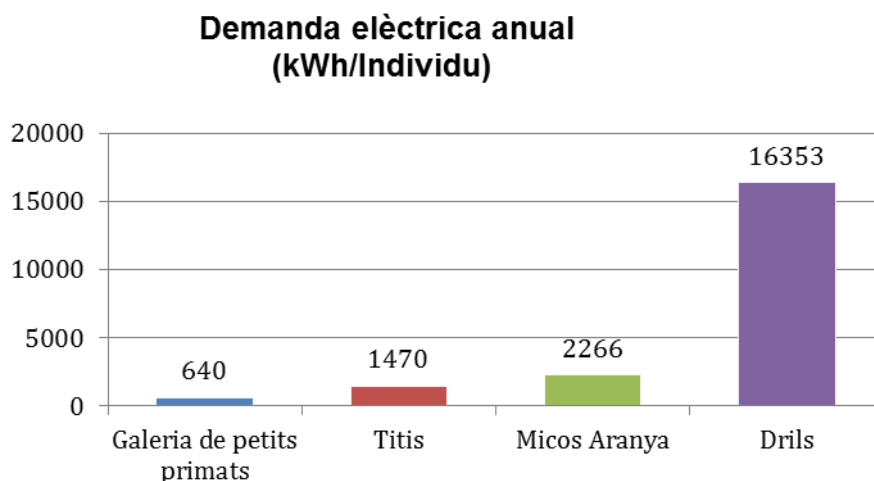


Figura 7.8: comparació de la demanda elèctrica per individu entre els quatre hàbitats estudiats en kWh/individu.

Al gràfic de la demanda elèctrica anual (kWh/individu) (Figura 7.8) , s'hi observa com el major percentatge d'electricitat demandada per individu dels hàbitats estudiats pertany a l'hàbitat dels Drils, com s'ha comentat anteriorment aquest també es l'hàbitat amb una major demanda absoluta d'unitats d'electricitat, si es té en compte que en aquest hàbitat només hi viuen vuit

individus de Dril la demanda que representa cadascun d'aquests és molt elevat. En canvi als altres tres hàbitats estudiats s'hi observa una repartició força equitativa de demanda elèctrica per individu, representant uns percentatges respecte del total bastant similars.

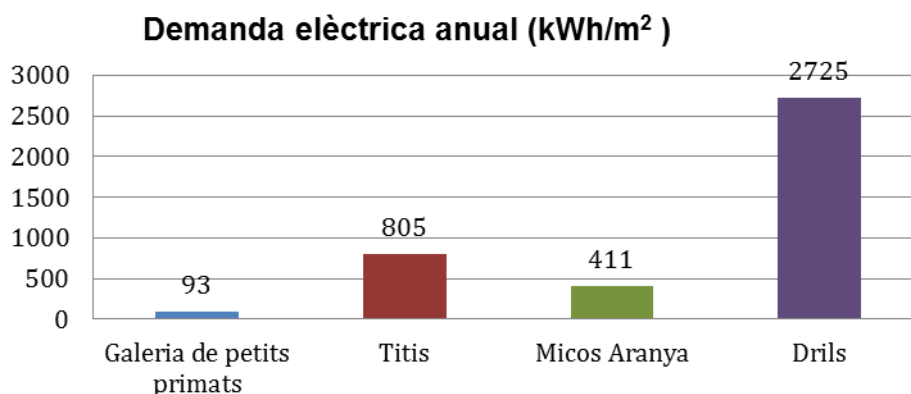


Figura 7.9: demanda elèctrica per metre quadrat dels quatre hàbitats estudiats, en kWh/m².

Al gràfic de demanda elèctrica anual (kWh/m²) (Figura 7.9) s'hi observa representada la demanda elèctrica de cadascun dels hàbitats estudiats dividida per els metres quadrats consumidors d'aquest vectors. En el cas de la Galeria de petits primats l'àrea utilitzada és la total donat a que tant a l'interior com a l'exterior els primats disposen d'equips consumidors amb diferents destinacions; als altres tres hàbitats només s'ha tingut en compte l'àrea interior donat a que els exteriors no estan dotats de cap element d'aquest tipus, exceptuant els pastors elèctrics dels hàbitats de Drils i Micos aranya però aquest en comparació al consum que representen els aparells de l'interior es pot dir que és negligible.

Tant a aquest gràfic (Figura 7.9) com a alguns dels anteriorment mostrats (Figures 7.7 i 7.8) s'hi pot veure com l'hàbitat dels Drils té un consum energètic molt superior, en aquest cas per metre quadrat, tot i tenir una àrea força reduïda en comparació amb la Galeria de petits primats o la Galeria dels titís. Aquesta despesa és deguda a la elevada demanda elèctrica dels terres radiants per a calefactar l'interior donada la seva potència (de 5.760W).

La resta d'hàbitats tot i tenir una demanda per metre quadrat inferior a la de Drils també tenen divergències entre ells:

El cas de la Galeria dels titís cal tenir en compte que la seva despesa per metre quadrat és més elevada tot i tenir una major superfície (53m²) que la de l'hàbitat dels Micos aranya (38.63m²) això es degut a que té una demanda

superior donat a que disposa d'un sistema de calefacció íntegrament elèctric i per tant una despesa elèctrica superior a l'hàbitat de la Galeria de petits primats el qual disposa d'un sistema de calefacció per gas i per tant d'una demanda elèctrica més reduïda.

El cas de la Galeria de petits primats destaca per la seva baixa demanda elèctrica per metre quadrat, cosa que s'explica ja que en aquest hàbitat s'hi té en compte la totalitat de la seva àrea, tant interior com exterior, ja que a l'exterior també s'hi troben equips consumidors d'electricitat com terres radiants o focus al·lògens. El fet que la demanda s'hagi de repartir en una superfície de 276.54 m² fa que aquesta sigui tant reduïda.

7.1.2.1. Demanda d'electricitat de la galeria de petits primats.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **3,87%** del consum total del punt de subministrament anomenat "Terrari", que és de **660.752kWh**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

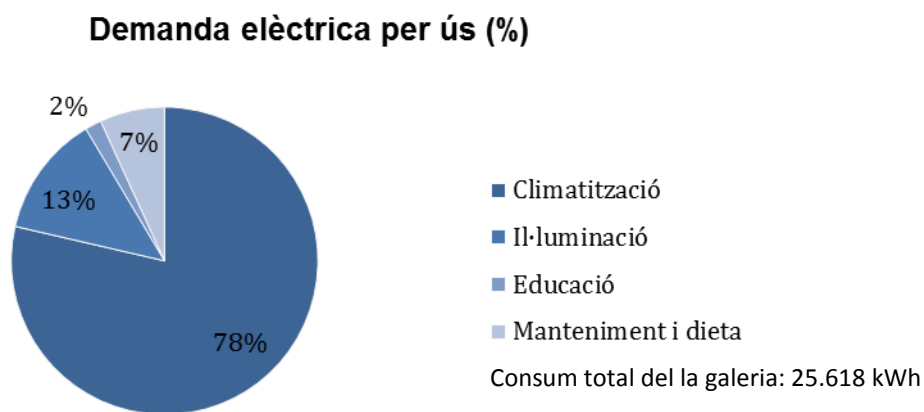


Figura 7.10: demanda en % de la galeria de petits primats segons el seu ús.

En aquest gràfic (Figura 7.10) podem observar com la principal demanda elèctrica de la Galeria de petits primats resideix en la climatització, donada la necessitat de mantenir una temperatura de confort superior als 20°C amb equipaments com els terres radiants elèctrics, dels quals en disposen tretze dels dinou dormitoris i tres de les zones exteriors de l'hàbitat, i els focus al·lògens dels qual disposen cinc de les zones exteriors de l'hàbitat. Aquesta demanda és deguda, com ja s'ha anotat anteriorment, a la necessitat de mantenir una temperatura de confort suficientment elevada per als primats que

hi habiten, els qual com s'explica a les fitxes amb els codis compresos entre l'"A-1" i l'A-7", les quals es troben als annexos, són de climes tropicals i per tant acostumats a temperatures més càlides.

S'observa com la següent destinació amb més demanda es la d'il·luminació, això es degut als disset fluorescents utilitzats per tal d'il·luminar el passadís al voltant del qual es troben situats els dormitoris.

Finalment apareixen tot i que amb una demanda més reduïda, el manteniment i dieta que consta de la caldera elèctrica utilitzada per aportar aigua calenta per a la preparació d'aliments i neteja d'estrís per aquesta; i la educació, la demanda de la qual prové d'un televisor de trenta-dues polzades instal·lat a la zona exterior de la galeria per tal de divulgar informacions sobre els primats que la habiten.

7.1.2.2. Demanda d'electricitat de la galeria de titís.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **6,79%** del consum total del punt de subministrament anomenat "Castell – Titís", que és de **627.701kWh**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

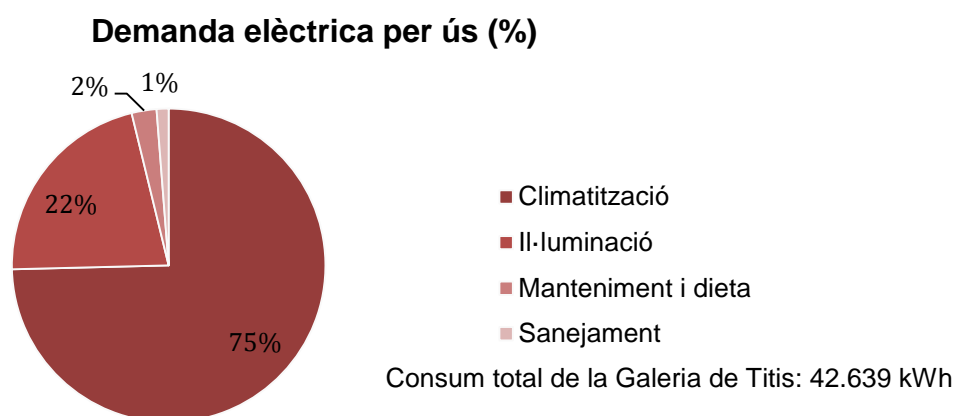


Figura 7.11: demanda elèctrica el % de la galeria dels titís segons el seu ús.

A la figura 7.11 podem observar com el principal consum elèctric de la Galeria dels titís resideix en la climatització, amb equipaments com els aerotermos i les làmpades de llum infraroja, de les quals disposen tots els hàbitats en els mesos de mes fred de l'any. Aquesta demanda es deguda a la necessitat de mantenir una temperatura de confort (22°C) suficientment elevada per als primats que hi

habiten, els qual com s'explica a les fitxes amb els codis compresos entre la "B1" i la B-7", les quals es troben als annexos, són de climes tropicals i per tant acostumats a temperatures més càlides d'aproximadament uns 27°C.

També podem observar com el consum d'il·luminació tot i ser inferior al de climatització, en valor absolut segueix sent elevat ja que aquesta secció ha de mantenir la lluminositat en el seu passadís interior destinat als visitants i als dormitoris, en els quals els animals hi poden romandre de dia, i aquests no disposen de llum natural.

Finalment apareixen amb un consum residual les demandes per manteniment i dieta, la qual prové de la petita habitació on s'hi preparen els aliments que disposa d'una caldera elèctrica utilitzada per aportar aigua calenta per a la preparació d'aliments i neteja d'estrís per aquesta; i el sanejament, el qual consta de tres làmpades antimosques ubicades a la zona de dormitoris.

7.1.2.3. Demanda d'electricitat de l'hàbitat dels micos aranya.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **1,44%** del consum total del punt de subministrament anomenat "Aquarama", que és de **1.096.951kWh**. Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

Demanda elèctrica per ús (%)

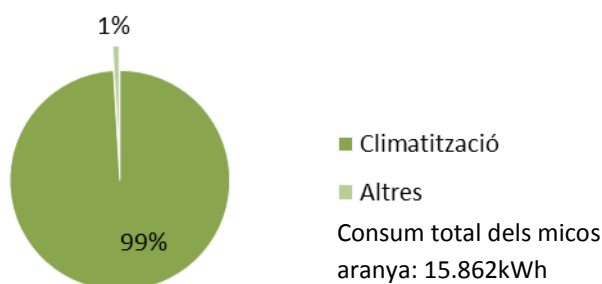


Figura 7.12: demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.

Demanda elèctrica per ús (%)

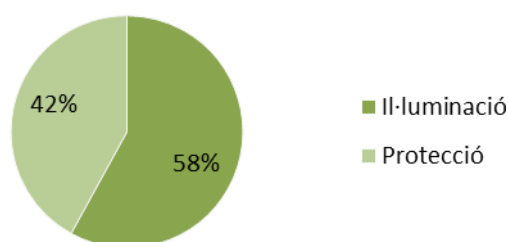


Figura 7.13: desglossament del punt altres de la gràfica de la demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.

En aquests gràfics (Figura 7.12 i 7.13) podem observar com el principal consum elèctric de l'hàbitat dels Micos aranya resideix en la climatització, donada la necessitat de mantenir una temperatura de confort superior als 20°C amb equipaments com l'aerotermino, el qual es troba ubicat a la zona de dormitoris. Aquesta demanda es deguda, com ja s'ha anotat anteriorment, a la

necessitat de mantenir una temperatura de confort suficientment elevada per als primats que hi habiten, els qual com s'explica a la fitxa amb codi "C-1", les quals es troben als annexos, són de climes tropicals i per tant acostumats a temperatures més càlides d'aproximadament uns 28°C.

Finalment apareixen amb un consum residual les demandes per il·luminació, la qual es troba concentrada a la zona de dormitoris que disposa d'una petita cuina on es preparen els aliments; i per protecció mitjançant el pastor elèctric que envolta la zona exterior de l'hàbitat.

7.1.2.4. Demanda d'electricitat de l'hàbitat dels drils.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **11.92%** del consum total del punt subministrament anomenat "Aquarama", que és de **1.096.951 kWh**

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

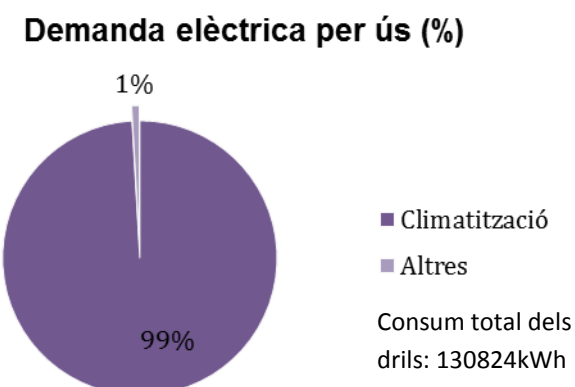


Figura 7.15: demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.

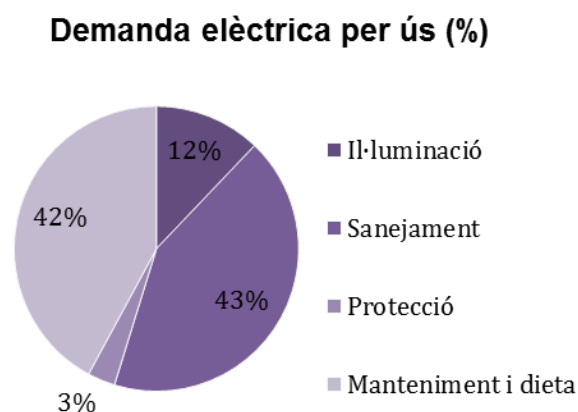


Figura 7.14: desglossament del punt altres de la gràfica de la demanda elèctrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.

A les figures 7.15 i 7.14 podem observar com el principal consum elèctric de l'hàbitat dels Drils resideix en la climatització, donada la necessitat de mantenir una temperatura de confort superior als 20°C amb equipaments com els terres radiants elèctrics dels quals disposa cadascun dels quatre dormitoris; i l'aeroterme ubicat també a la zona interior de l'hàbitat. Aquesta demanda es deguda, com ja s'ha anotat anteriorment, a la necessitat de mantenir una temperatura de confort suficientment elevada per als primats que hi habiten, els qual com s'explica a la fitxa amb codi "D-1", les quals es troben als annexos,

són de climes tropicals i per tant acostumats a temperatures més càlides d'aproximadament uns 28°C.

Finalment apareixen amb un consum residual les demandes per il·luminació, la qual es troba concentrada a la zona de dormitoris que disposa d'una petita cuina on es preparen els aliments; per sanejament mitjançant una làmpada antimosques; per manteniment i dieta ja que l'hàbitat disposa d'una caldera elèctrica utilitzada per aportar aigua calenta per a la preparació d'aliments i neteja d'estris per aquesta; i per protecció mitjançant el pastor elèctric que envolta la zona exterior de l'hàbitat.

7.2. Vector Aigua.

La infraestructura hidràulica del Zoo es pot dividir en tres parts: xarxa d'abastiment d'aigua sanitària, xarxa d'aigua per reg i xarxa d'aigua de mar.

Als dos subministraments principals després del mòdul de mesura existeix una arqueta on la xarxa es bifurca en dos, aigua sanitària i reg, les quals són independents una de l'altre.

La principal característica de la xarxa d'aigua sanitària és que es troba interconnectada, el que per una banda afavoreix que es garanteixi el subministrament i per altra fa molt difícil el control de consum. Per tant englobarem totes les instal·lacions dintre dels dos subministraments principals. Els consums dels subministraments principals són els de : Prim i Ciutadella. Existeixen dos altres punts, però aquests comparats amb els principals són anecdòtics.

Per a la mesura del demanda hídrica de les diferents zones d'estudi s'ha inventariat cadascun dels seus punts d'aigua. En cada cas s'han classificat segons la funció que duen a terme dins del recinte. En la realització dels càlculs no s'han tingut en compte el consum dels hàbitats en abeuradors donada la escassetat i la irregularitat en la seva demanda i per aquest motiu la destinació per "consum" apareix com a zero tot hi haver estat inventariada i no apareix als resultats. A continuació es mostra un taula (Taula 14) amb la demanada anual de cada hàbitat.

Taula 7.5: demanda total anual d'aigua en m³ dels hàbitats estudiats.

Demanda anual d'aigua	m³
Galeria de petis primats	1.337
Titís	197
Micos Aranya	410
Drils	608
Total primats	2.551
Resta del Zoo	372.310

Conjuntament en el següent gràfic (Figura 7.5) mostra quan representa aquesta demanda respecte el total del zoo. Aquestes dades del consum total es troben extretes del càlcul del consum total del zoo al 2014 que van ser 374.861m³.

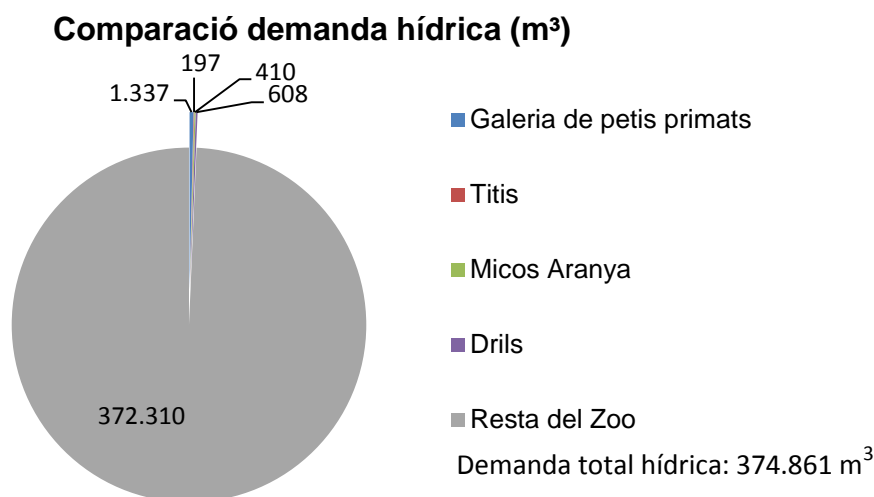


Figura 7.16: demanda hídrica en % dels hàbitats estudiats en comparació amb la resta del zoo.

A la figura 7.16 s'hi observa que l'hàbitat que presenta la demanda més gran respecte al zoo és el de la Galeria de petits primats. Això és degut a que aquest és l'hàbitat amb la secció interior més gran, i per tant amb una major superfície a netejar, això sumat al fet que en aquets hàbitat s'hi inverteix un total de trenta minuts per dur a terme la neteja implica un elevat consum d'aigua. Un altre factor important de la seva despesa d'aigua recau en la neteja i preparació d'aliments per als quaranta individus que hi habiten, que com es pot observar posteriorment a les dades d'alimentació, consumeixen un elevat nombre d'aliments i per tant es requereix una important despesa d'aigua en la neteja i preparació d'aquests.

En el cas de la Galeria dels titís la baixa demanda s'explica per diferents motius, com es pot veure a les fitxes amb els codis compresos entre la "B-1" i la B-7", les quals es troben als annexos, són animals amb un pes mitjà d'uns 700g, cosa que implica que la seva alimentació sigui força reduïda, com es podrà veure posteriorment a les dades d'alimentació, i per tant la demanda d'aigua per a preparació i neteja d'aquesta també es baixa. En el cas de la demanda per neteja, que juntament amb la de preparació d'aliments es la més important en aquest hàbitat, la demanda també es inferior a la d'altres hàbitats donat a que el temps de neteja es d'una hora mentre que a la resta d'hàbitats es de entre una i mitja i dues hores.

Per l'hàbitat dels Micos aranya la demanda és lleugerament superior a la de la Galeria de titís, el fet de que aquesta sigui més elevada rau en, com ja s'ha comentat anteriorment, el fet que en aquest hàbitat s'hi inverteixen trenta minuts en la neteja de la zona interior i per tant això comporta una major despesa d'aigua. En aquest hàbitat també cal destacar-hi una demanda important per el rec de la seva zona exterior.

Finalment l'hàbitat dels Drils es presenta com el que té una demanda més elevada de entre els tres hàbitats amb menys requeriments hídrics, això es degut a que tot i dedicar menys temps a la neteja de l'interior que els altres, vint-i-cinc minuts diaris, la mànega emprada per a aquestes tasques té un cabal que triplica els de les manegues emprades a la Galeria dels titís i a l'hàbitat dels Micos aranya, cosa que augmenta la despesa hídrica en aquest.

Fins aquest punt s'ha parlat de resultats absoluts, no obstant si s'analitzen les dades referides a un denominador comú s'obtenen els següents resultats. A continuació es mostren dos gràfics en els quals es compara la demanda d'aigua per cada individu (Figura 7.17) i la demana d'aigua per unitat de superfície (Figura 7.15) de la galeria de petits primats, la galeria dels titís, l'hàbitat dels drils i de l'hàbitat dels micos aranya.

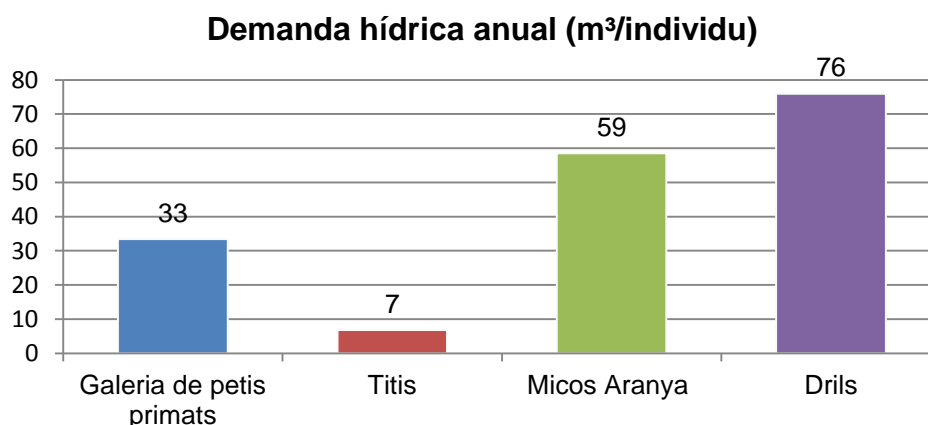


Figura 7.17: demanda hídrica anual per individu dels quatre hàbitats estudiats en m³/individu.

En aquest gràfic (Figura 7.17) de comparació de la demanda hídrica per individu dels hàbitats s'hi pot observar com tant l'hàbitat dels Drils i els Micos aranya tenen un consum d'aigua per animal força similar, i les diferències que s'hi observen són les esmenades anteriorment en temps de neteja i àrees de rec. Això ens indica que el nombre d'individus serà una variable molt important a tenir en compte a l'hora d'avaluar els consums d'aquests hàbitats.

A la Galeria de petits primats la demanda hídrica per individu es veu reduïda donat l'elevat nombre d'animals que resideixen en aquest hàbitat (amb un total de 40).

En el cas dels titís, com també s'ha dit prèviament, donada la mida i pes dels individus i els seus baixos requeriments hídrics aquests representen un percentatge molt inferior a la resta d'hàbitats estudiats.

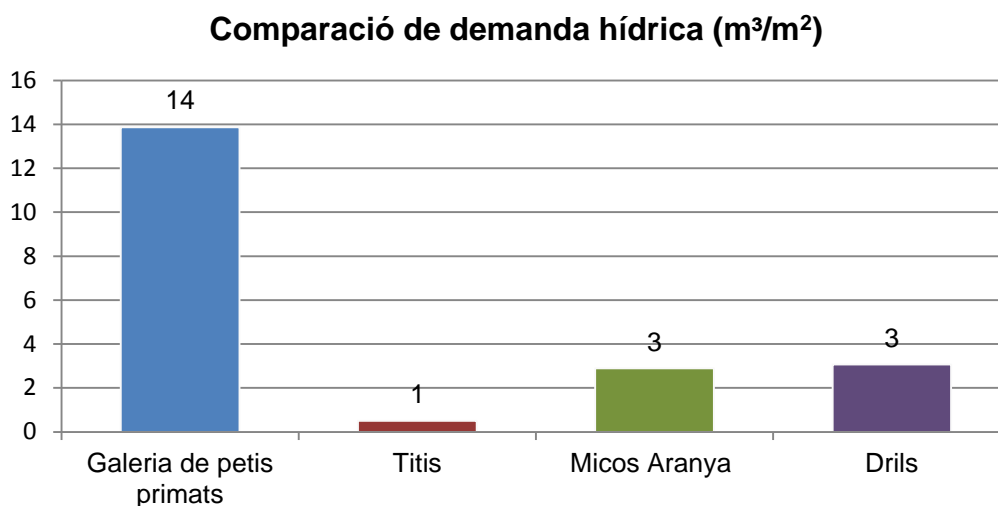


Figura 7.18: comparació de la demanda hídrica per metre quadrat dels quatre hàbitats estudiats en m^3/m^2 .

En el cas del gràfic (Figura 7.18) de comparació de la demanda hídrica per metre quadrat dels hàbitat, s'hi pot observar com novament la galeria de petits primats representa un percentatge molt superior de demanda que la resta d'hàbitats. Amb aquestes dades i les del gràfic que compara la demanda per individu se'n pot extreure que un dels factors més importants d'aquest consum tant elevat es el nombre d'animals, ja que tot i ser la instal·lació amb més superfície també és la que més consumeix per unitat d'àrea.

El cas de la Galeria de titís torna a ser el cas d'una baixa despesa donat un menor temps de neteja i una menor preparació alimentaria repartida en una àrea substancialment gran com es la secció interior de la galeria (53m^2).

I en els casos dels Micos aranya i els Drils s'hi troba una demanda bastant estandarditzada tant per individu com per metre quadrat donada la similitud d'aquestes tant en dimensions com en nombre d'individus, val a dir que Drils té més individus i una superfície superior cosa que explica aquesta lleugera diferència de demanda per part d'aquest hàbitat respecte el dels Micos aranya.

7.2.1. Demanda d'aigua de la galeria de petits primats.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **0,36%** del total que és de **374.861 m³**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

Demanda hídrica per ús (m³)

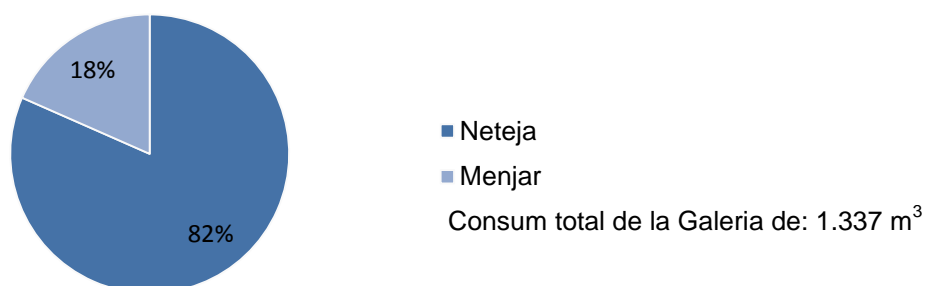


Figura 7.19: demanda hídrica en % de la galeria de petits primats segons el seu ús.

A partir de les dades extretes de la figura 7.19 i de la fitxa de codi "A", la qual es troba a annexos, podem observar com la principal demanda hídrica de la Galeria de petits primats resideix en a la neteja, aquesta representa un volum molt elevat d'aigua la qual està destinada a la neteja dels dinou dormitoris i al passadís que envolten aquests, els quals representen la superfície interior més gran dels quatre hàbitats estudiats amb un total de 96,37m².

S'observa també, tot i que en menor mesura, una fracció del consum destinada la neteja i preparació dels aliments, la qual es mostrada com la destinació "menjar", aquesta demanda és tant elevada donat el gran nombre d'hàbitats que compren aquesta secció amb un total de set i de quaranta individus a alimentar.

Cal destacar la absència de consum d'aigua per rec ja que les zones exteriors de l'hàbitat no disposen de vegetació natural i per tant no en tenen necessitat.

7.2.2. Demanda d'aigua de la galeria de titís.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **0,05%** del total que és de **374.861 m³**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

Demanda hídrica per ús (m³)

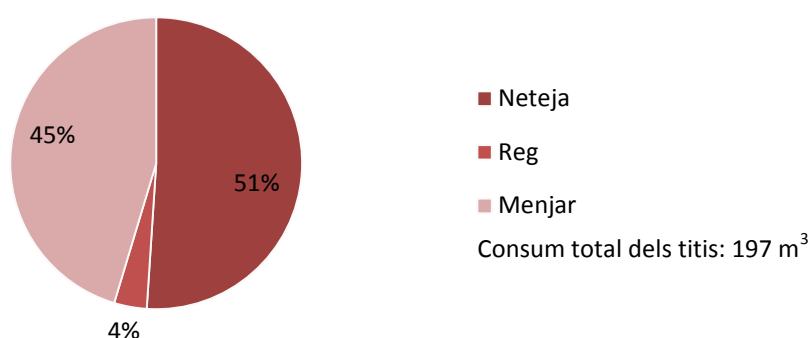


Figura 7.20: demanda hídrica en % de la galeria de titís segons el seu ús.

A partir de les dades extretes de la figura 7.20 i de la fitxa de codi "B", la qual es troba a annexos, podem observar com la principal demanda hídrica de la Galeria de titís resideix en la neteja tant de la habitació de cuina, com del passadís interior dels hàbitats i el destinat al públic, amb una superfície total de 53 m², tot i ser percentualment l'ús amb una demanda més elevada, dels quatre hàbitats d'estudi és el que menys aigua inverteix en aquesta i les altres destinacions posteriorment esmentades.

S'observa també, tot i que en menor mesura, una fracció del consum destinada a la neteja i preparació dels aliments, aquesta demanda es percentualment tant elevada donat el gran nombre d'individus a alimentar, amb un total de vint-i-nou, tot i que en volum total és força reduïda donada la mida i capacitat d'ingesta d'aquests .

Finalment es pot veure una demanda residual d'aigua destinada al rec per aspersió de la zona exterior de l'hàbitat.

7.2.3. Demanda d'aigua de l'hàbitat dels micos aranya.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que per el que fa al consum total d'aquest hàbitat veiem que suposa un **0.11%** del total que és de **374.861 m³**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

Demanda hídrica per ús (m³)

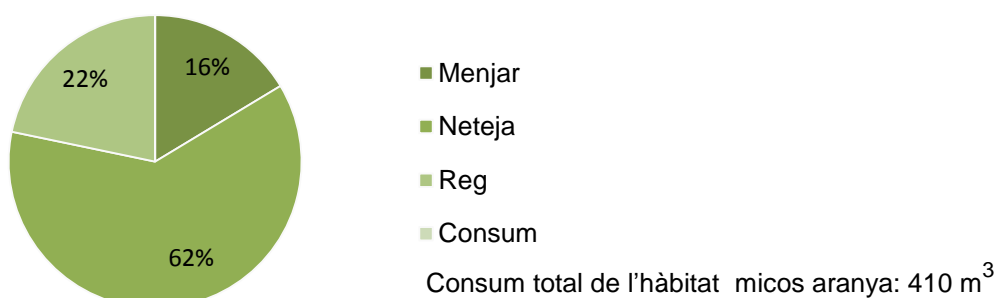


Figura 7.21: demanda hídrica en % de l'hàbitat dels micos aranya segons el seu ús.

A partir de les dades extretes de la figura 7.21 i de la fitxa de codi "C", la qual es troba a annexos, podem observar com la principal demanda hídrica de l'hàbitat dels micos aranya resideix en la neteja tant de la zona de cuina i preparació d'aliments com dels dormitoris i el porxo interior, amb una superfície de 38,63m².

S'observa també, tot i que en menor mesura, una fracció del consum destinada a la neteja i preparació dels aliments.

Finalment es pot veure una demanda d'aigua destinada al rec per aspersió de la zona exterior de l'hàbitat, aquesta demanda és força elevada donada la mida de la zona exterior de 102,91 m².

A l'hàbitat dels Micos aranya també hi es present un llac d'aigua salada de 620m³ el qual no ha estat comptabilitzat a la demanda ja que prové de l'Aquarama. Això és un punt a remarcar, ja que el fet que sigui aigua salada evita un gran consum d'aigua de xarxa degut a que aquesta requereix una elevada taxa de reposició degut als processos metabòlics que hi esdevenen i provoquen efectes adversos tant per els visitants com per els individus de l'hàbitat.

7.2.4. Demanda d'aigua de l'hàbitat dels drils.

Segons els consums proporcionats per els tècnics del Zoo l'any 2014, s'observa que el consum total d'aquest hàbitat suposa un **0,27%** del total que és de **374.861 m³**.

Mitjançant les dades extretes de l'inventari s'obtenen els següents resultats:

Demanda hídrica per destinació (m³)

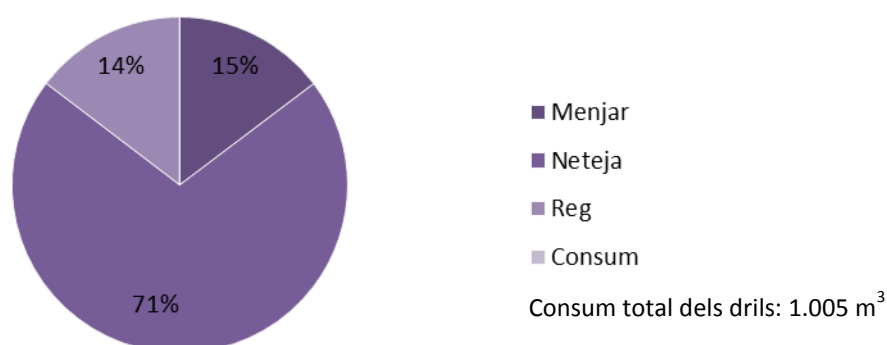


Figura 7.22: demanda hídrica en % de l'hàbitat dels drils segons el seu ús.

A partir de les dades extretes d'aquests gràfic (Figura 7.22) i de la fitxa de codi "D", la qual es troba a annexos, podem observar com una important demanda hídrica de l'hàbitat dels Drils resideix en la neteja tant de la zona de cuina i preparació d'aliments com dels dormitoris, amb una superfície de 48 m².

S'observa també, tot i que en menor mesura, una fracció del consum destinada a la neteja i preparació dels aliments.

També es pot veure com la demanda d'aigua destinada al rec per aspersió de la zona exterior de l'hàbitat (de 150m²) representa un 14 % i per tant una fracció important de la demandada per l'hàbitat, aquesta demanda es la més elevada dels quatre hàbitats estudiats.

7.3. Vector Aliments.

El recompte de consum d'aliments destinats a cada zona es troba realitzat en base a les dietes que subministren setmanalment els cuidadors als animals. En aquest càlcul s'ha tingut en compte la diferència de consum entre un individu adult i jove en el cas dels titis. S'ha realitzat el càlcul del consum total d'aliments en Kg/dia per cadascuna de les àrees d'estudi. En el gràfic (Figura 7.23) següent es mostren els resultats obtinguts.

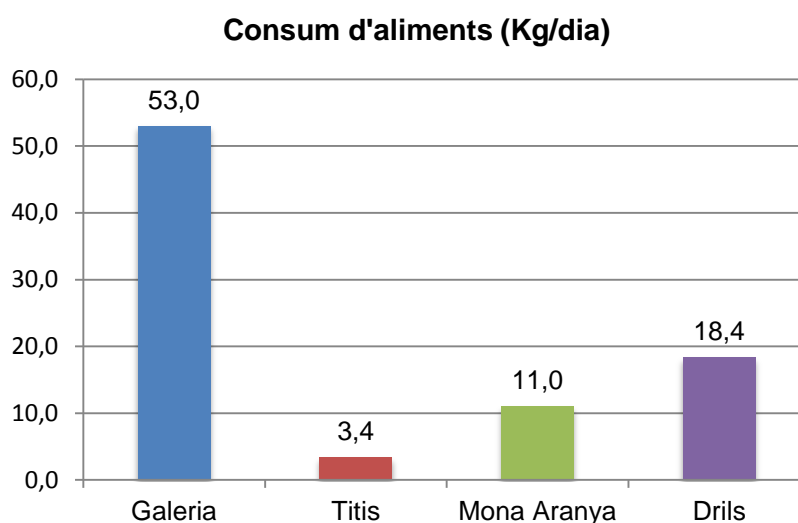


Figura 7.23: consum d'aliments dels hàbitats estudiats.

Com s'observa a la figura 7.23 l'hàbitat amb un major consum alimentari es el de la Galeria de petits primats el qual allotja a un major nombre d'individus amb un total de quaranta i , com s'observa a les fitxes compreses entre l'"A-1" i la "A-7", les quals es poden trobar als annexos, d'un pes entre els 7 i els 14 kg de mitjana, cosa que implica un consum d'aliments per individu elevat.

En els casos dels Micos aranya i els Drils tot i la similitud de les dades s'hi observa una diferència moderada en el consum alimentari diari, això es degut a que com podem observar a les fitxes "D-1" i "C-1", les quals es poden trobar als annexos, els Drils tenen un pes que oscil·la entre els 20 i els 28 kg mentre que els Micos aranya es troben entre els 7,5 i els 9,5kg. Amb aquestes dades i tenint en compte que a l'hàbitat dels Micos aranya s'hi troben 7 individus i al dels Drils 8 queda pales que la diferència de kilograms aportats a cada hàbitat

rau en la diferència de pes dels individus i per tant la major necessitat alimentària dels Drils sobre els micos aranya.

A l'habitat de la Galeria de titís s'hi observa el menor dels consums dels quatre hàbitats estudiats donats els baixos pesos d'aquests primats, com es pot veure a les fitxes amb els codis compresos entre el "B-1" i la "B-7", les quals es poden trobar als annexos, i per tant una menor necessitat alimentària que la resta de primats.

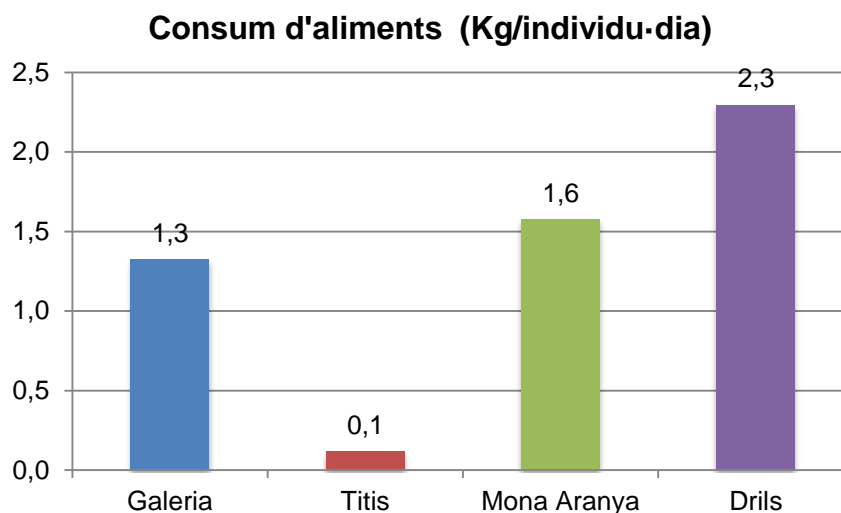


Figura 7.24: consum d'aliments per individu i dia dels quatre hàbitats estudiats en Kg/individu·dia.

Al com s'observa a la figura 7.24 de consum per individu s'hi corrobora com el consum d'aliments es proporcional al pes dels individus, on el majors consumidors són els drils ja que també són els primats de major mida i pes, tot seguit els micos aranya i a continuació la galeria de primats i de titís.

En el cas de la galeria de primats, tot i trobar-s'hi individus de pesos similars als de els micos aranya també hi apareixen individus de pesos més reduïts com es el cas del talapoin amb un pes d' aproximadament 1Kg (som es pot veure a la fitxa amb codi "A-5" la qual es pot trobar als annexos) i de les femelles de la resta de primats que hi habiten.

La Galeria de titís com s'ha exposat fins al moment té un consum per individu molt reduït donat el seu baix pes i la seva demanda alimentària.

8. CONCLUSIONS

8.1. Vector gas.

- Aquestes dues zones tenen un consum total de **11.606 m³** de gas anual. Això representa un **8,8%** respecte al Zoo.
- L'hàbitat que consumeix més amb diferència és el de la galeria de petits primats amb un consum anual de **6.450 m³**.

8.2. Vector electricitat.

- La demanda anual d'electricitat de la secció de primats és de **214.943 kWh**, això comporta un **6,91%** respecte el total del Zoo.
- Dels quatre hàbitats estudiats el que consumeix més és el de Drils, amb un consum de: **130.824 kWh**. Això es degut a que aquesta és la instal·lació més nova i disposa de millors dispositius per tal de poder donar un major confort a l'animal, els quals tenen un consum superior als equipaments més antics.
- Aquesta dada la podem corroborar mirant el consum per m², per la qual l'hàbitat Drils es el requereix més energia amb **2.725 kWh/m²**.
- El consum elèctric va destinat majoritàriament a la calefacció, ja que aquest animals viuen en temperatures entre **20 i 22 °C** i sovint s'han d'utilitzar equipaments com mitjançant terres radiant o làmpades halògenes per mantenir aquestes temperatures.

8.3. Vector aigua.

- La demanda hídrica total en la secció de primats és de **2.551 m³**, això comporta un **0,68%** respecte el Zoo, aquest valor és petit ja que hi han instal·lacions del zoo que són uns grans consumidors d'aigua, com pot ser el delfinari o la zona de Goril·les i Ximpanzés, els quals no es troben inclosos al present estudi.
- La zona d'estudi que consumeix més de la secció de primats és la de la Galeria de petits primats, la qual representa un **52,4%**, ja que el consum per la neteja de les instal·lacions interiors, i per la neteja i preparació d'aliments és major per la quantitat d'individus que disposa la galeria.

- Només un **11,3%** del consum total de la secció de primats va destinat al reg de les zones exterior, aquest consum és petit ja que el sistema de reg és molt eficient perquè utilitza difusors i aspersors que minimitzen el consum.

8.4. Vector aliments.

- La secció de primats consumeix **85,73 kg** per dia. això és **31 tones** cada any.
- L'habitat que consumeix més amb un **63%** és la galeria, ja que disposa de **40 individus** i per tant el consum es major.
- Però si ho fem per individu els animals que consumeixen més són els Drils ja que són animals que pesen entre **15 i 30 kg** i necessiten una quantitat de **2,3 kg/individu·dia**.

9. PROPOSTES DE MILLORA

Aquestes millores es trobaran destinades per aquells hàbitats que presentin un consum excessiu en qualsevol dels vectors tractats o en els quals es pugui fer una proposta per tal de poder aconseguir una major eficiència de l'hàbitat.

9.1. Estratègies i programes.

En la formulació de les propostes de millora s'han seguit les següents estratègies i dintre d'aquestes s'han desenvolupat programes que es duran a terme mitjançant accions.

1) Reducció del consum elèctric.

- a) Programa d'eficiència energètica.
 - i) Acció de substitució d'il·luminació per LEDs
 - ii) Acció de substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament.
 - iii) Acció de substitució d'electrodomèstics per altres de baix consum.
- b) Programa d'energies renovables.
 - i) Acció d'instal·lació de plaques fotovoltaïques

2) Reducció de consum de gas natural.

- a) Programa de millora de calderes.
 - i) Acció de substitució de caldera actual per una caldera de baixa temperatura.
 - ii) Acció de substitució de la caldera actual per una caldera de biomassa.
 - iii) Acció d'implantació de plaques fototèrmiques

3) Reducció del consum d'aigua.

- a) Programa de reducció del consum.
 - i) Acció de creació de un manual de bones pràctiques.
 - ii) Acció de instal·lació de un tanc de recaptació d'aigües pluvials

4) Millora dels elements materials de l'hàbitat per augmentar la confortabilitat d'aquest.

- a) Programa de substitució d'elements antròpics
 - i) Acció de substitució dels elements artificials per materials naturals.
- b) Programa de reducció de pèrdues d'energia calorífica.
 - i) Acció d'instal·lació de façana i coberta vegetal

5) Innovació

- a) Autoabastiment d'aliments aprofitant el potencial de l'hàbitat.
 - i) Acció de creació de sala de cria de presa viva
 - ii) Acció de creació de un hivernacle

Criteris de viabilitat:

A continuació s'exposen els criteris propis a partir dels qual es defineixen les pautes necessàries per tal d'avaluar la viabilitat o acceptabilitat de les diferents accions que es podrien dur a terme per tal d'implantar mesures de millora als quatre hàbitats estudiats. Es simbolitza amb color verd aquelles accions la implantació de les quals sigui viable o acceptable per a cadascun dels tres criteris als quatre hàbitats estudiats, i es simbolitza amb vermell aquelles accions la implantació de les quals no sigui viable o acceptable per a cadascun dels tres criteris als quatre hàbitats estudiats.

El fet que una acció sigui refusable per criteris de consum no la exclou de ser una acció realitzable, sempre i quan aquesta acció sigui considerada ambientalment beneficiària. El que s'està aconseguint amb aquesta acció es canviar les pautes de consum cap a una despesa més sostenible i renovable, i reduir la despesa en el vector concret.

El fet que una acció sigui considerada inviable pel criteri estructural exclou aquesta acció de ser realitzable per els motius exposats al criteri.

La acceptació de la acció o no es veurà plasmada a la columna d'instal·lació seguint el codi de colors prèviament esmentats.

Estalvi de consum:

Es considera que una acció presenta un estalvi de consum quan aquesta mesura redueixi la despesa dels vectors estudiats

- Gas.
- Aigua.
- Electricitat.

En cas que l'acció redueixi poc o gens es considera que l'acció serà refusable per aquest criteri.

Benefici ambiental:

Es considera que una acció presenta un benefici ambiental si el seu funcionament o posada en marxa contribueix a la reducció de les emissions del CO₂ o ajuda a la millora de la qualitat de l'aire, aigua o d'altres vectors ambientals.

En cas que la acció no representi una millora en els punts prèviament exposats, aquesta serà refusable per criteris ambientals.

Viabilitat tècnica:

Es considera que una acció presenta una viabilitat estructural adequada quan l'hàbitat en el que es vol instal·lar disposa de l'espai necessari per donar-li cabuda i de les condicions d'edificabilitat i resistència estructural. A més aquesta mesura no ha de representar una gran afecció a l'hàbitat (remodelació d'alguna de les estructures preexistent produint un gran canvi).

En cas que l'hàbitat no disposi de l'espai necessari o de les condicions tècniques per allotjar la instal·lació aquesta passaria a ser considerada inviable.

Instal·lació:

A mode resum aquesta casella indica si, mitjançant els criteris abans esmentats, es podrà dur a terme l'acció.

Taula 9.1: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de la Galeria de petits primats

GALERIA DE PETITS PRIMATS		Criteris			instal·lació	Observacions
		Estalvi Consum	Benefici Ambiental	Viabilitat tècnica		
Elèctric	Substitució d'il·luminació per LEDs					
	Substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament.					La cristalleria es troba a l'exterior, mentre que el consum energètic per climatització es interior.
	Substitució d'electrodomèstics per altres de baix consum					
	Instal·lació de plaques fotovoltaïques					inviàble donada la existència actual d'aquest equipament.
Gas	Substitució de caldera actual per una caldera de baixa temperatura.					Implicaria una reforma estructural molt elevada al tenir un sistema de calderes compartit amb altres seccions.
	Substitució de la caldera actual per una caldera de biomassa.					Implicaria una reforma estructural molt elevada al tenir un sistema de calderes compartit amb altres seccions.
	Instal·lació de plaques fototèrmiques					inviàble donada la existència actual d'un equipament similar.
Aigua	Creació de un programa de bones pràctiques					
	Implantació de un tanc de recaptació d'aigües pluvials					Inviàble per la manca d'espai.
Materials	Substitució dels elements artificials per materials naturals.					
	Instal·lació de façana i coberta vegetal					
Innovació	Creació de sala de cria de presa viva					Inviàble per la manca d'espai.
	Creació de un hivernacle					Inviàble per la manca d'espai.

Taula 9.2: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de la Galeria de Titís.

GALERIA DE TITÍS		Criteris			instal·lació	observacions
		Estalvi Consum	Benefici Ambiental	Viabilitat tècnica		
Elèctric	Substitució d'il·luminació per LEDs					
	Substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament.					
	Substitució d'electrodomèstics per altres de baix consum					Absència d'electrodomèstics que impliquin un gran consum.
	Instal·lació de plaques fotovoltaïques					
Aigua	Creació de un programa de bones pràctiques					
	Implantació de un tanc de recaptació d'aigües pluvials					Inviàble per la manca d'espai.
Materials	Substitució dels elements artificials per materials naturals.					
	Instal·lació de façana i coberta vegetal					Inviabilitat degut a que si es realitza la façana hi ha la possibilitat de fuga dels individus.
Innovació	Creació de sala de cria de presa viva					
	Creació de un hivernacle					Inviàble per la manca d'espai.

Taula 9.3:viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de l'hàbitat dels micos aranya.

HÀBITAT DELS MICOS ARANYA		Criteris			instal·lació	observacions
		Estalvi Consum	Benefici Ambiental	Viabilitat tècnica		
Elèctric	Substitució d'il·luminació per LEDs					
	Substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament.					inviàble donada la existència actual d'aquest equipament.
	Substitució d'electrodomèstics per altres de baix consum					
	Instal·lació de plaques fotovoltaïques					Inviàble per la manca d'espai.
Gas	Substitució de caldera actual per una caldera de baixa temperatura.					
	Substitució de la caldera actual per una caldera de biomassa.					
	Instal·lació de plaques fototèrmiques					
Aigua	Creació de un programa de bones pràctiques					
	Implantació de un tanc de recaptació d'aigües pluvials					
Materials	Substitució dels elements artificials per materials naturals.					
	Instal·lació de façana i coberta vegetal					
Innovació	Creació de sala de cria de presa viva					Inviàble per la manca d'espai.
	Creació de un hivernacle					

Taula 9.4: viabilitat de les propostes de millora per l'hàbitat de l'hàbitat dels Drils.

HÀBITAT DELS DRILS		Criteris			instal·lació	observacions
		Estalvi Consum	Benefici Ambiental	Viabilitat tècnica		
Elèctric	Substitució d'il·luminació per LEDs					
	Substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament.					inviàble donada la existència actual d'aquest equipament.
	Substitució d'electrodomèstics per altres de baix consum					
	Instal·lació de plaques fotovoltaïques					Inviàble per la manca d'espai.
Aigua	Creació de un programa de bones pràctiques					
	Implantació de un tanc de recaptació d'aigües pluvials					
Materials	Substitució dels elements artificials per materials naturals.					
	Instal·lació de façana i coberta vegetal					
Innovació	Creació de sala de cria de presa viva					Inviàble per la manca d'espai.
	Creació de un hivernacle					

9.2. Fitxes d'accions de millora

En aquest punt s'hi exposen les fitxes tècniques a les quals s'hi pot observar les especificacions de cadascuna de les propostes de millora presentades.

Aquestes accions han estat escollides donada la seva viabilitat, seguint els criteris anteriorment exposats; i les millores que poden aportar a un curt termini amb una afectació baixa al funcionament de les instal·lacions del Zoo durant la seva implantació.

En aquestes hi veiem reflectit el període d'amortització com a curt, mitjà i llarg termini, aquestes franges temporals queden definides de la següent manera:

- Curt termini < 1 any
- Mitjà termini: entre 1 i 3 anys
- Llarg termini > 3 anys

Línia estratègica	Innovació
Programa	Autoabastiment d'aliments aprofitant la potencialitat de l'hàbitat
Acció	Creació de sala de cria de presa viva
Objectius	Aprofitament d'un espai en desús per a una necessitat de les espècies
Fita	Instal·lació d'una sala de cria de presa viva per l'autoabastiment de presa viva dins de l'hàbitat
Breu descripció	Consistirà en l'adequació d'un espai actualment en desús de la cuina per a poder posar un terrari amb una bombeta d'il·luminació de 40W on es dugui a terme la cria de presa viva que demanda l'alimentació dels individus.
Àrea d'aplicació	Galeria de titís
Pressupost de l'acció	Caldria la realització d'un projecte per saber el pressupost més adient
Amortització	Immediata
Indicador de progrés	- Econòmic (augment en la eficiència de l'ús de les instal·lacions i de la comoditat dels treballadors)
Beneficis esperats	Autoabastiment d'una part de l'alimentació
Responsables	- Aplicació: Tècnic d'obres - Manteniment: Cuidadors de l'hàbitat
Observacions	Aquesta instal·lació existeix ja a la Granja i abasteix als hàbitats que necessiten d'aquest aliment. Mitjançant l'intercanvi d'informacions amb l'Asesoria y Servicios SER que està realitzant la diagnosi del metabolisme de la Granja s'ha arribat a l'acord de fer una proposta conjunta. Aquesta consta d'aprofitar l'espai existent a la cuina de la instal·lació dels Titís en desús per a la instal·lació de la sala de cria.

Línia estratègica	Innovació
Programa	Autoabastiment d'aliments aprofitant la potencialitat de l'hàbitat
Acció	Creació d'un hivernacle
Objectius	potenciar l'autoabastiment alimentari de l'hàbitat
Fita	Que el calor residual de la climatització pugui mantenir un cultiu hidropònic per l'abastiment alimentari de l'hàbitat
Breu descripció	L'acció consistiria en la instal·lació d'un hivernacle prop o sobre el terrat de l'hàbitat. Es buscaria poder mantenir un cultiu hidropònic mitjançant la reconducció del calor residual que surt de l'hàbitat.
Àrea d'aplicació	Drils i micos aranya
Pressupost de l'acció	Caldria la realització d'un projecte per saber el pressupost de l'hivernacle més adient
Amortització	Curt termini
Indicador de progrés	<ul style="list-style-type: none"> - Econòmic (reducció del consum del magatzem amb l'estalvi econòmic que comporta) - Ambiental (reducció de les emissions de CO₂ al ser un producte de proximitat)
Beneficis esperats	Abastiment d'aliment fresc per l'hàbitat. Se sap que amb cultiu hidropònic es pot arribar a una producció d'enciams 1,5kg/m ² (Fertilecity)
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicació: Tècnic de jardineria i tècnic d'obres - Manteniment: Personal de jardineria i cuidadors de l'hàbitat
Observacions	Fer el càlcul del que ens estalviaríem per Drils i Micos aranya

Línia estratègica	Reducció del consum del vector elèctric
Programa	Eficiència energètica
Acció	Acció de substitució de la cristalleria normal per una de doble aïllament
Objectius	Reduir les pèrdues de calor de l'hàbitat
Fita	Aconseguir un millor aïllament de l'hàbitat per reduir el consum dels l'aerothermos
Breu descripció	A la galeria de titis es troba un passadís per als visitant i un altre de cuidadors. Aquests dos passadissos es troben separats per un vidre amb un marc d'alumini. La proposta consisteix en la substitució dels vidres existents al passadís per uns de doble aïllament. Això reduiria en gran mesura la pèrdues de calor i a la mateixa vegada el consum d'electricitat ja que , per necessitats físiques dels animals, l'hàbitat s'ha de mantenir a una temperatura de 22°C.
Àrea d'aplicació	Galeria de titis
Pressupost de l'acció	33,66€/m ² (CYPE ingenieros)
Amortització	Mitjà termini
Indicador de progrés	<ul style="list-style-type: none"> - Econòmic (reducció del consum d'electricitat) - Ambiental (millora de la confortabilitat de l'hàbitat)
Beneficis esperats	Aquesta millora reduiria en a aproximadament un 50% les pèrdues de calor (Yourglass i ANDIMA)
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicació: Tècnic d'obres - Manteniment: Equip de manteniment del Zoo
Observacions	-

Línia estratègica	Reducció de consum del vector gas
Programa	Millora de calderes
Acció	Implantació de plaques fototèrmiques
Objectius	Suport al sistema de calderes
Fita	Utilitzar l'energia fototèrmica per l'obtenció d'aigua calenta pel terra radiant.
Breu descripció	La mesura consisteix en la instal·lació d'un sistema de plaques fototèrmiques al terrat de la instal·lació interior de l'hàbitat. Aquesta equip es connectaria al sistema que subministra aigua calenta procedent de la caldera elèctrica.
Àrea d'aplicació	Hàbitats dels Micos aranya
Pressupost de l'acció	Caldria fer un projecte per saber quin es el tipus d'instal·lació més adient per a l'hàbitat
Amortització	Mitjà termini
Indicador de progrés	- Econòmic (reducció del consum d'electricitat)
Beneficis esperats	En situacions òptimes i depenen del model l'equip podria donar el 30% de l'aigua calenta necessària per l'hàbitat.
Responsables	- Aplicació: Tècnic d'obres - Manteniment: Equip de manteniment del zoo
Observacions	-

10. BIBLIOGRAFIA

10.1. Articles i treballs.

Davey, G. "Relationships between exhibit naturalism, animal visibility and visitor interest in a Chinese Zoo" , University of Bolton, (2015).

García, A.C. Álvarez, J.C. Royo, Y.N. Musolas, M.P. González, V.V (2015) "Metabolismo de los vectores ambientales del Terrario del parque Zoológico de Barcelona" **UAB**. Treball final de grau.

Lacy, R.C. "Achieving True Sustainability of Zoo Populations" Chicago Zoological Society, Zoo Biology 00: 1–13 (2012)

Marí, M.A. Ortiz, G.A. Llabrés, F.B. Borràs, C.M. (2015) "Estudi del metabolisme energètic i de recursos de l'aviari del Zoo de Barcelona" **UAB**. Treball final de grau.

Márquez, M., C. A. Solano, N. F. Galvis, J. D. Guerrero & A. Link (2008) Dieta y comportamiento alimenticio de los monos araña café (*Ateles hybridus*) en la Serranía de Las Quinchas, Colombia. II Congreso Colombiano de Primatología, Agosto 2008, Bogotá, Colombia.

Padilla, A.P. Gil, E.P. Miralles, N.P, Jofre, C.L. Ana, N.P. (2012) " Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos" **UAB**.

X. Manteca Benestar d'animals de zoològic. Conceptes i indicadors ", edicions veterinàries, IN-multimèdia S.A. , (2015)

Dades meteorològiques

Anuari de dades meteorològiques 2013 / Servei Meteorològic de Catalunya

Propostes de millora

Aislamiento térmico en vitrinas, "II. Todo sobre el vidrio", yourglass.

“Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envoltura Térmica de los Edificios, Soluciones de Aislamiento con Vidrios y Cerramientos”, IDAE, Ministerio de industria turismo i comerçió. (2007)

10.2. Webgrafia.

Zoos i entitats de conservació:

www.biaza.org.uk/

www.cincinnati-zoo.org/

www.colchester-zoo.com

www.honolulu-zoo.org

www.izea.net/

www.perthzoo.wa.gov.au

www.taronga.org.au

www.torontozoo.com/

www.wapca.org/07.htm

www.zoobarcelona.cat

Dades climatològiques

www.pcongresos.com/es/clima_en_barcelona.php

www.webarcelona.net/es/tiempo-barcelona

informacions de les fitxes tècniques d'animals

http://animaldiversity.org/accounts/Callithrix_geoffroyi/

www.arkive.org/sooty-mangabey/cercocebus-atys/

www.damisela.com/zoo/mam/primates/cercopithecidae/leucophaeus/

www.iucnredlist.org/details/39961/0

www.ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/biogeografia/materiales/tema-6/6.3.1-las-sabanas

www.waza.org/es/zoo/visitar-el-zoologico/primates-1263476967/monos

www.wikifaunia.com/mamiferos/primates/mono-arana/

www.zoobarcelona.cat/ca/coneix-el-zoo/animals-per-categories/mamifers/detall-fitxa/animal/mona-aranya-de-pel-llarg/

Informació sobre els inventaris de les instal·lacions:

www.gallagherireland.com/energizer.aspx?mktprodid=6636

Programes de conservació del zoo:

www.fundaciobarcelonazoo.cat/fileadmin/user_upload/FundaZoo_memorias/InformeActivitatPRIC_Maig2014.pdf

www.zoobarcelona.cat/es/el-zoo/zoos-del-mundo-y-su-organizacion-waza/

Treball sobre el Zoo de Barcelona:

www.terrannatura.com/

Projecte d'investigació i conservació del mangabey de corona blanca:

www.fundaciobarcelonazoo.cat/uploads/tx_rgprojects/4.2.6_2on_Informe_05.pdf

Enriquiment ambiental:

www.enriquecimientoambiental.com/

www.honolulu zoo.org/support-the-zoo/environmental-enrichment-program.html

Fotografies anteriors del Zoo de Barcelona:

www.ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103274/zoos.pdf

www.zoosdelmundo.mforos.com/1523377/7503987-antes-y-despues/

Plans de millora d'instal·lacions:

www.zoobarcelona.cat/fileadmin/templates/pdf/Zoo_Ciutadella_es.pdf

Propostes de millora

www.agc-glass.eu/

www.alicanteforestal.es/cubiertas-vegetales/beneficios/

www.alicanteforestal.es/cubiertas-vegetales/beneficios/

www.botanical-online.com/animales/tenebrio.htm

www.certificadosenergeticos.com/evaluacion-eficiencia-energetica-cubiertas-vegetales-definida-ce3x

www.fertilecity.com/

www.nergiza.com/placas-solares-termicas-o-fotovoltaicas/

www.ovacen.com/como-construir-cubiertas-vegetales-o-verdes-manuales-guias/

www.sempergreen.com/es/informacion-relacionada/las-ventajas-de-una-cubierta-vegetal/beneficios-economicos-de-una-cubierta-vegetal

www.solarweb.net/termica/preguntas-frecuentes-energia-solar-termica.php#p5

www.soliclima.es/aguas-pluviales

www.sostenipra.cat/

www.tadipol.com/ca/producte/sistema-captacio-aigues-pluvials/1

www.tadipol.com/ca/producte/sistema-captacio-aigues-pluvials/1

www.technosun.com/es/productos/calentador-agua-energia-solar-fotovoltaica-paneles-solares.php

www.urbanarbolismo.es/blog/beneficios-de-las-cubiertas-vegetales/

11. PROGRAMACIÓ

Taula 11.1: programació de la realització de l'estudi.

Mes	Febrer		Març			Abril					Maig					Juny				Jul.
Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Plantejament preliminar																				
Decisió del tema d'estudi																				
Presa de contacte amb el zoo																				
Estructuració del treball																				
Definició del títol																				
Redacció de l'índex																				
Desenvolupament de la metodologia																				
Recapte informació dels antecedents																				
Redacció dels antecedents																				
Obtenció de dades																				
Visites al zoo																				
Reunions amb tècnics																				
Inventari d'equips consumidors de gas																				
Inventari d'equips consumidors d'electricitat																				
Inventari de punts d'aigua																				
Consum d'aliments																				
Elaboració de les fitxes tècniques dels habitats																				
Elaboració de les fitxes tècniques de les espècies																				
Tractament de dades																				
Anàlisi del flux de gas																				
Anàlisi del flux d'electricitat																				
Anàlisi del flux d'aigua																				
Anàlisi del flux d'aliments																				
Anàlisi de fluxos per hàbitats																				
Anàlisi de fitxes																				
Integració de les diferents dades																				
Anàlisis del global de dades																				
Resultats i discussió																				
Proposta de millora																				
Llistat d'estratègies i programes																				
Fitxes de propostes de millora																				
Redacció final																				
Conclusions																				
Annexos																				
Bibliografia																				
Pressupost																				
Article																				
Càlcul de la petjada de carboni del treball																				
Entrega i presentació final																				
Entrega física del treball																				
Elaboració de la presentació																				
Presentació del treball																				

12. PRESSUPOST

Taula 12.1: pressupostos desglossats de l'estudi realitzat.

COSTOS VARIABLES	RECURSOS HUMANOS					
		CONCEPTE	QUANTITAT	PERSONAL	PREU	TOTAL
	Remuneració	Treball de camp	45 hores	4	12€/hora	2160
		Tractament de dades i redacció	345 hores	4	12€/hora	16560
					Subtotal	18720
	Transport	T-Jove (2 zones)	4 bitllets	4	155,00 €	620,00 €
					Subtotal	620,00 €
	Dietes	Dinars	7 dinars al zoo	4	8,00 €	224,00 €
					Subtotal	224,00 €
					Total recursos humans 19.564,00 €	
	RECURSOS MATERIAIS					
		CONCEPTE		UNITATS	PREU UNITAT	TOTAL
	Fungible	Llibretes		2	3,50 €	7,00 €
					Subtotal	7,00 €
	Impressió i enquadernació	Impressió document		300	0,32 €	96,00 €
		Impressió article		20	0,05 €	1,00 €
		CD		6	0,95 €	5,67 €
		Enquadernació		2	12,00 €	24,00 €
				Subtotal	126,67 €	
				Total recursos materials 133,67 €		
TOTAL COSTOS VARIABLES 19.697,67 €						
			Costos fixes (20% costos variables) 3.939,53 €			
			Base 23.637,20 €			
			IVA (21%) 4.963,81 €			
			TOTAL 28.601,02 €			

13. PETJADA DE CARBONI

A continuació trobem la taula 19, on es veu reflectida la petjada de carboni que ha suposat la realització d'aquest treball. Aquesta s'ha calculat mitjançant la calculadora d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) de la Generalitat de Catalunya. S'han tingut en compte tots els processos que , durant la realització de l'estudi, hagin pogut contribuir a les emissions de CO₂.

Taula 13.1: taula resum de la petjada de carboni que comporta aquest estudi.

	Tipus	Unitats	Passatgers	Viatges	Consum	Temps	Factor d'emissió	Emissions CO ₂ (kg CO ₂ eq)
Mobilitat	Metro	14,9 Km	1	10			0,04 kg CO ₂ eq/per·km	5,96
		3,7 Km	1	10			0,04 kg CO ₂ eq/per·km	1,48
	Renfe	32,6 Km	1	10			0,04 kg CO ₂ eq/per·km	13,04
	FGC	23 Km	4	26			0,03kg CO ₂ eq/per·km	17,94
Material	Ordinadors	3			0,12 kW	345 h	0,185 kg CO ₂ eq/kWh	22,977
		1			0,06 kW	345 h	0,185 kg CO ₂ eq/kWh	3,8295
	Florescents	17			0,058 kW	345 h	0,185 kg CO ₂ eq/kWh	62,931
	Impressions	320					0,009 kg CO ₂ eq/còpia	2,88
TOTAL kg CO₂ eq								131,04

14. ANNEXOS

Índex

1.	Fitxes.....	118
1.1	Fitxes tècniques de les espècies.....	118
1.1.1.	Gibó crestat.....	118
1.1.2.	Mangabei gris.....	119
1.1.3.	Mona de Barbaria.....	120
1.1.4.	Mona vermella.....	121
1.1.5.	Talapoin.....	122
1.1.6.	Mangabei de collar.....	123
1.1.7.	Udolador negre.....	124
1.1.8.	Dril.....	125
1.1.9.	Mona Aranya.....	126
1.1.10.	Tití de cap de Cotó.....	127
1.1.11.	Tití argentat.....	128
1.1.12.	Tití de goeldi.....	129
1.1.13.	Tití de mans rosses.....	130
1.1.14.	Tití emperador.....	131
1.1.15.	Tití lleó de cap daurat.....	132
1.1.16.	Tití lleó pigmeu.....	133
1.2.	Fitxes tècniques dels hàbitats.....	134
1.2.1.	Galeria de petits primats.....	135
1.2.2.	Galeria dels titís.....	137
1.2.3.	Hàbitat dels micos aranya.....	139
1.2.4.	Hàbitat dels drils.....	141

En aquest punt es mostren totes les taules i fitxes a partir de les quals se n'han extret tots els resultats, conclusions i discussions prèviament exposats.


1. Fitxes.

En aquest punt s'hi troben les fitxestècniques de les espècies de les seccions estudiades i dels hàbitats d'aquestes al zoo amb les conseqüents especificacions per a cadascuna.


1.1 Fitxes tècniques de les espècies.

A continuació es mostren les fitxes tècniques de cadascuna de les espècies que habiten les seccions estudiades amb les seves especificacions i descripcions corresponents.

1.1.1. Gibó crestat.


GIBÓ CRESTAT		Codi: A-1
Taxonomia		
<i>Hylobates pileatus</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Hylobatidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Àsia		
<u>Hàbitat:</u> Habiten en boscos caducifolis i mixtos caducifolis situats a alta muntanya fins als 2900m d'altitud del sud-est asiàtic. Les temperatures ronden els 25 °C. Són majorment arborícoles diürns passant gran part del dia als arbres d'uns 9 metres d'alçada.		
<u>Alimentació:</u> Bàsicament la seva dieta es basa en fruita, però també inclouen fulles, ous, petits vertebrats i insectes.		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup està format per dos mascles adults		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> Fins 30 anys en captivitat	 Estatut segons IUCN: En perill <u>Descripció:</u> Els gibons crestats són animals de braços llargs i sense cua, amb una vida completament arborícola. Practiquen la monogàmia, formant grups familiars d'una parella d'adults amb cries de diferents edat. Són animals de costums territorial i defenen la seva zona mitjançant una sèrie de crits, normalment a les primeres hores del dia. <u>Dimorfisme sexual:</u> Les femelles disposen d'una taca negra triangular del coll a l'engonal i són d'un color clar, mentre que els mascles són negres amb una "corona" blanca al voltant del cap	
<u>Pes:</u> 4-8 kg.		
<u>Pes en néixer:</u> 400 g.		

1.1.2. Mangabei gris.

MANGABEI GRIS		Codi:A-2
Taxonomia		
Cercocebus atys lunulatus		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		Estatut segons IUCN: En perill
Continent d'origen: Àfrica		Descripció: Els mangabeis gris són animals amb la cua més llarga que el cos, cosa que els hi facilita els seus desplaçaments arboris i uns incisius grans i forts que els hi permeten menjar fruits amb closca. Formen grups nombrosos el nucli dels quals són les femelles amb les cries i que disposen de més d'un mascle. Aquests grups actuen de manera defensiva davant dels altres emetent vocalitzacions i mostrant actituds agressives.
Hàbitat: Habita les selves primàries i secundaries, pantans, i zone agrícoles de l'est de l'Àfrica central a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C.		
Alimentació: Són omnívors, amb una dieta en la que inclouen: llavors, fruites, fulles, ous, invertebrats, rosegadors i petits vertebrats i		
Estructura familiar al Zoo: El grup es troba format per un mascle, quatre femelles i una cria.		
Característiques físiques		
Longevitat: 25 - 30 anys		Dimorfisme sexual: Els mascles són de mida superior a les femelles
Pes: 4-9 kg		
Pes en néixer: 300-500 g.		


1.1.3. Mona de Barbaria.

MONA DE BARBÀRIA		Codi: A-3
Taxonomia		
<i>Macaca sylvanus</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Àfrica i Europa		
<u>Hàbitat:</u> Ocupa les regions muntanyoses de l'Atles i el penyal de Gibraltar majoritàriament en zones rocoses i boscos d'aciculifolis, pot suportar temperatures de sota zero i de fins a 40°C		
<u>Alimentació:</u> Dieta omnívora, menjant fruites, escorça, fulles, arrels, herbes, petits invertebrats i insectes		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per dos mascles i dues femelles		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> més de 20 anys en captivitat		<u>Dimorfisme sexual:</u> Els mascles són de mida lleugerament superior, entre 7 i 12kg, a les femelles, entre 5 i 9 kg
<u>Pes:</u> 11 kg		
<u>Pes en néixer:</u> 450 g		



Estatus segons IUCN: En perill


1.1.4. Mona vermella.

MONA VERMELLA		Codi: A-4
Taxonomia		
Erythrocebus patas		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		Estatut segons IUCN: Preocupació menor
Continent d'origen: Àfrica		<u>Descripció:</u> La mona vermella es un primat d'una mida prou gran i que pot arribar a velocitats de fins a 56km/h essent així el primat més ràpid. Són de costums terrestres però pugen als arbres en caure la nit per dormir. S'agrupen en famílies de fins a trenta individus amb un mascle dominant i unes tretze femelles amb les seves corresponents cries, i tenen un gran sentit de territorialitat.
<u>Hàbitat:</u> Habita a les sabanes i les regions seques de l'Àfrica subsahariana central, amb unes variacions tèrmiques entre els 20 i els 30°C. Viuen principalment arran de terra tot i que esporàdicament també s'enfilen als arbres		
<u>Alimentació:</u> Principalment de fruits, fulles, resines, arrels, llavors insectes i petits vertebrats. L'aigua la obté de l'aliment i per tant no te la necessitat de veure.		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per 1 mascle dominant 1 mascle més jove i quatre femelles		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> fins a 30 anys en captivitat		<u>Dimorfisme sexual:</u> Els mascles són de mida superior, entre 7 i 13kg, a les femelles, entre 4 i 7 kg
<u>Pes:</u> 4-13 kg		
Pes en néixer: 400-600 g		

1.1.5. Talapoin.


TALAPOIN SEPTENTRIONAL		Codi : A-5
Taxonomia		
Miopithecus ogouensis		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		Estatus segons IUCN: Preocupació menor
Continent d'origen: Àfrica		<p><u>Descripció:</u></p> <p>Els talapoins septentrionals són d'hàbits diürns i de vida arbòria, freqüenten les zones baixes. Formen famílies d'uns quinze individus, però poden arribar a agrupar-se en grups de gairebé cent, i es reproduïxen de manera estacional, produint-se la còpula a la estació seca.</p> <p>Un tret diferencial del Talapoin es la seva capacitat de nedar i submergir-se en busca d'aliments.</p>
<p><u>Hàbitat:</u></p> <p>Habita a les zones baixes de les selves, els manglars i els estuaris de coberta perenne densa de l'est de l'Àfrica central a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. De vida molt associada a les riberes, sol desplaçar-se pel seu sotabosc espès.</p>		
<p><u>Alimentació:</u></p> <p>Consta essencialment de fruits, llavors, insectes i petits vertebrats.</p>		
<p><u>Estructura familiar al Zoo:</u></p> <p>El grup es troba format per quatre mascles, quatre femelles i una cria</p>		
Característiques físiques		
<p><u>Longevitat:</u> més de 28 anys en captivitat</p>		<p><u>Dimorfisme sexual:</u></p> <p>Els mascles són de mida superior a les femelles, i els pesos dels mascles son regulars mentre q les variacions de pes entre femelles es superior.</p>
<p><u>Pes:</u> 0,7-1,4 kg</p>		
<p><u>Pes en néixer:</u> 150-175 g</p>		

1.1.6. Mangabei de collar.

MANGABEI DE COLLAR		Codi: A-6
Taxonomia		
Cercocebus torquatus torquatus		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		Estatut segons IUCN: Gairebé amenaçat
Continent d'origen: Àfrica		<u>Descripció:</u> Als mangabeis de collar els caracteritza la coloració rogenca del pelatge del cap, les parpelles blanques i uns incisius grans i forts que els hi permeten menjar fruits amb closca.. Formen grups de fins a 25 individus, el nucli dels quals són les femelles, les quals estan fortament jerarquitzades.,amb les seves cries. Com d'altres primats, mantenen el contacte entre els membres del grup mitjançant senyals acústiques.
<u>Hàbitat:</u> Habita les selves altes, manglars,boscors de pantans, boscos secundaris joves i als voltants de les ares cultivades de l'est de l'Àfrica central a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C.		
<u>Alimentació:</u> Tenen dieta essencialment herbívora, consumidors de fulles i fruits, però complementes la seva dieta amb ous, llavors, insectes i petits vertebrats		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per sis mascles i quatre femelles		
Característiques físiques		
Longevitat: 25 - 30 anys		<u>Dimorfisme sexual:</u> Els mascles són de mida superior a les femelles
Pes: 5-10 kg		
Pes en néixer: 300-500 g.		


1.1.7. Udolador negre.

UDOLADOR NEGRE		Codi: A-7
Taxonomia		
<i>Alouatta caraya</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cebidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Amèrica del sud		
<u>Hàbitat:</u> Habiten en boscos secs de vegetació primària prop de cursos d'aigua i pantans de l'Amèrica del sud. La temperatura oscil·la els 30°C. Tenen preferència per arbres de 15 a 18 metres d'alçada.		
<u>Alimentació:</u> La seva alimentació és bàsicament herbívora tot i que també hi afegeixen fulles, flors, llavors i en determinades èpoques de l'any fruites		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> Troben un grup format per tres mascles adults		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> Fins 20 anys	<u>Dimorfisme sexual:</u> Les femelles són més petites i amb una coloració groga o marró mentre que els mascles són de mida superior i amb coloració negra.	
<u>Pes:</u> 4-10 kg.		
<u>Pes en néixer:</u> 125-200 g.		



1.1.8. Dril.

DRIL		Codi: D-1
Taxonomia		
<i>Mandrillus leucophaeus</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cercopithecidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Àfrica		
<u>Hàbitat:</u> Habiten en zones de selves plujoses, boscos galeria i boscos montanyosos del centre i l'oest d'Àfrica on la temperatura oscil·la entre els 27 i 30°C. Els femelles i els joves solen romandre als arbres durant gran part del dia mentre que els mascles adults passen la major part del temps al terra.		
<u>Alimentació:</u> És un animal fonamentalment vegetarià que menja fruites, fulles, arrels, llavors o bolets, però que completa la seva dieta amb insectes i petits vertebrats.		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> Hi ha un grup de drils format per un mascle dominant (alfa) 2 joves, i 5 femelles.		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> més de 40 anys		<u>Dimorfisme sexual:</u> Els mascles poden créixer fins a dos cop més que les femelles, aquests disposen d'uns testicles de coloració rosada i una franja vermellova al voltant de l'anus
<u>Pes:</u> 20-28 kg		
<u>Pes en néixer:</u> 700-900 g		



1.1.9. Mona Aranya.

MONA ARANYA DE PEL LLARG		Codi: C-1
Taxonomia		
Ateles hybridus		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Cebidae	
Biologia		
Continent d'origen: Amèrica del sud		
Hàbitat: Habiten les zones selvàtiques primàries de fulla perenne situats a la zona septentrional de Amèrica del sud, des del nivell del mar fins a les vessants de les muntanyes. La temperatura mitja és d'uns 28°C. Passen molt temps en el dossel i en estrats mitjans i baixos.		
Alimentació: Essencialment s'alimenten a base de fruites, i complementen la seva dieta amb fulles, arrels aèries, flors, llavors i petits insectes.		
Estructura familiar al Zoo: Hi ha grup familiar de 9 individus format per 4 mascles, 3 femelles i 2 cries.		
Característiques físiques		
Longevitat: més de 20 anys en captivitat	 Estatus segons IUCN: En perill Crític Descripció: Les mones aranyes de pel llarg són uns animals d'uns 40cm d'alçada amb una cua llarga prènsil i sense pel a l'extrem , no disposen dels polzes. La seva activitat es bàsicament diürna i arbòria, rarament baixen a la superfície i es conformen en grups d'uns vuit individus podent arribar a la vintena Dimorfisme sexual: Aquest rau bàsicament en la major massa corporal i longitud dels canins per part dels mascles; i una lleu diferència del color de la pell i el pelatge	
Pes: 7,5-9,5 kg		
Pes en néixer: 300-350 g		

1.1.10. Tití de cap de Cotó.

TITÍ DE CAP DE COTÓ		Codi: B-1
Taxonomia		
Saguinus oedipus		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
Continent d'origen: Amèrica del sud		
Hàbitat:		
Viuen as boscos primaris i secundaris i a les selves plujoses del peu dels Andes fins a 400m d'alçada al nord de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori.		
Alimentació:		
Es basa principalment en fruites, insectes i petits vertebrats.		
Estructura familiar al Zoo:		
El grup es troba format per tres mascles i tres femelles		
Característiques físiques		
Longevitat: 10 - 15 anys	<u>Dimorfisme sexual:</u> No presenta dimorfisme sexual.	
Pes: 350-450 g		
Pes en néixer: 35-45 g		




Estatus segons IUCN: En perill crític

Descripció:
El tití de cap de coto es caracteritza per la cresta de pel blanc que l'hi recorre el cap fins la nuca, i la qual l'hi dona el nom, les parts inferior del cos són blanques i el seu dors marró ataronjat.
Viuen en grups de fins a deu individus aquests són monògams d'un mascle i una femella i les seves cries.

1.1.11. Tití argentat

TITÍ ARGENTAT		Codi: B-2
Taxonomia		
Callithrix argentata		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
Continent d'origen: Amèrica del sud		
Hàbitat: Es troba als boscos primaris i secundaris, zones baixes, planúries i les zones amazòniques del nord i centre de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori.		
Alimentació: La seva alimentació es basa en fruites, ous, insectes i petits vertebrats.		
Estructura familiar al Zoo: El grup es troba format per un mascle i una femella.		
Estatut segons IUCN: Preocupació menor		
Descripció: El tití argentat és un primat de pelatge blanc amb la excepció de la cara i les orelles, a les quals els hi manca el pel. Viuen en grups d'entre quatre i vint individus, principalment de forma arborícola i amb un gran sentit de territorialitat, defenent la seva zona amb comportaments agressius i marques odoríferes.		
Característiques físiques		
Longevitat: 10 - 15 anys		Dimorfisme sexual: No presenta dimorfisme sexual.
Pes: 300-400 g		
Pes en néixer: 35-45 g		

1.1.12. Tití de goeldi.


TITÍ DE GOELDI		Codi: B-3
Taxonomia		
Callimico goeldii		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
Continent d'origen: Amèrica del sud		
Hàbitat: Habita els boscos de bambú del centre de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Es desplacen principalment pel sotabosc dens, tot i que també freqüenten boscos més oberts.		Estatus segons IUCN: Vulnerable
Alimentació: S'alimenten a base de fruites i insectes, consumint ocasionalment fongs.		<u>Descripció:</u> El tití de goeldi es un animal principalment arborícola, tot i que pot baixar a nivell de terra per tal d'alimentar-se, i de comportament diürn. Mostren un pelatge de tonalitats negre que els cobreix tot el cos i la peculiar característica de disposar d'urpes en lloc d'ungles.
Estructura familiar al Zoo: El grup es troba format per dos mascles i una femella		
Característiques físiques		
Longevitat: 22 anys en captivitat		<u>Dimorfisme sexual:</u>
Pes: 370-670 g		No presenta dimorfisme sexual.
Pes en néixer: 40-60 g		

1.1.13. Tití de mans rosses.

TITÍ DE MANS ROSSES		Codi: B-4
Taxonomia		
Saguinus midas midas		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
Continent d'origen: Amèrica del sud		Estatus segons IUCN: Preocupació menor
Hàbitat: Selves plujoses, boscos inundats i sabanes arbrades del centre de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori.		Descripció: El tití de mans roses mostra un pelatge negre que l'hi recobreix tot el cos a excepció de les mans i els peus, els quals estan recoberts de pel daurat. Viuen en grups familiars de fins a deu individus en els quals tan sols es reproduïx una femella la qual dona a llum a dues cries.
Alimentació: Dieta omnívora a base de flors, fruites, nèctar, insectes i petits vertebrats.		
Estructura familiar al Zoo: El grup es troba format per quatre femelles.		
Característiques físiques		
Longevitat: 10 - 15 anys		Dimorfisme sexual: No presenta dimorfisme sexual.
Pes: 400-550 g		
Pes en néixer: 40-50 g		

1.1.14. Tití emperador.

TITÍ EMPERADOR		Codi: B-5
Taxonomia		
<i>Saguinus imperator subgriseus</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Amèrica del sud		
<u>Hàbitat:</u> És present a selves plujoses occidentals del centre de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori.		
<u>Alimentació:</u> omnívora a base de fulles, fruites, brots tendres, insectes i petits vertebrats		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per dos mascles i una femella		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> 10 - 15 anys		<u>Dimorfisme sexual:</u> No presenta dimorfisme sexual.
<u>Pes:</u> 300-400 g		
<u>Pes en néixer:</u> 30-40 g		



1.1.15. Tití lleó de cap daurat.


TITÍ LLEÓ DE CAP DAURAT		Codi: B-6
Taxonomia		
<i>Leontopithecus chrysomelas</i>		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Amèrica del sud		Estatus segons IUCN: En perill
<u>Hàbitat:</u> Habita selves plujoses atlàntiques, els boscos secundaris i plantacions de l'est del Brasil a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori.		
<u>Alimentació:</u> Essencialment tenen una dieta frugívora però la complementa amb flors, nèctar, sàvia, invertebrats i petits vertebrats.		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per dos mascles i dues femelles		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> 10 - 15 anys		<u>Dimorfisme sexual:</u> No presenta dimorfisme sexual.
<u>Pes:</u> 380-700 g		
<u>Pes en néixer:</u> 50-60 g		



Font: <http://www.macciani.cz/fotoalbum/fauna/savci/lvicek-zlatohlavy.5.html>

1.1.16. Tití lleó pigmeu.

TITÍ LLEÓ PIGMEU		Codi: B-7
Taxonomia		
Callithrix pygmaea		
Classe	Mammalia	
Ordre	Primates	
Subordre	Simiae	
Família	Callithricidae	
Biologia		
<u>Continent d'origen:</u> Amèrica del sud		
<u>Hàbitat:</u> Habita a les selves plujoses i inundables, boscos secundaris i zones moderadament afectades per activitats agrícoles, del centre de l'Amèrica del sud a una temperatura que oscil·la entre els 27 i els 30°C. Són animals de desplaçament arbori per les zones de sotabosc.		
<u>Alimentació:</u> Té una dieta insectívora amb la complementació de les exsudacions dels arbres en forma de sàvia, resina o goma.		
<u>Estructura familiar al Zoo:</u> El grup es troba format per tres mascles i dues femelles		
Característiques físiques		
<u>Longevitat:</u> 10 - 12 anys		<u>Dimorfisme sexual:</u> No presenta dimorfisme sexual.
<u>Pes:</u> 100-200 g		
Pes en néixer: 10-15 g		



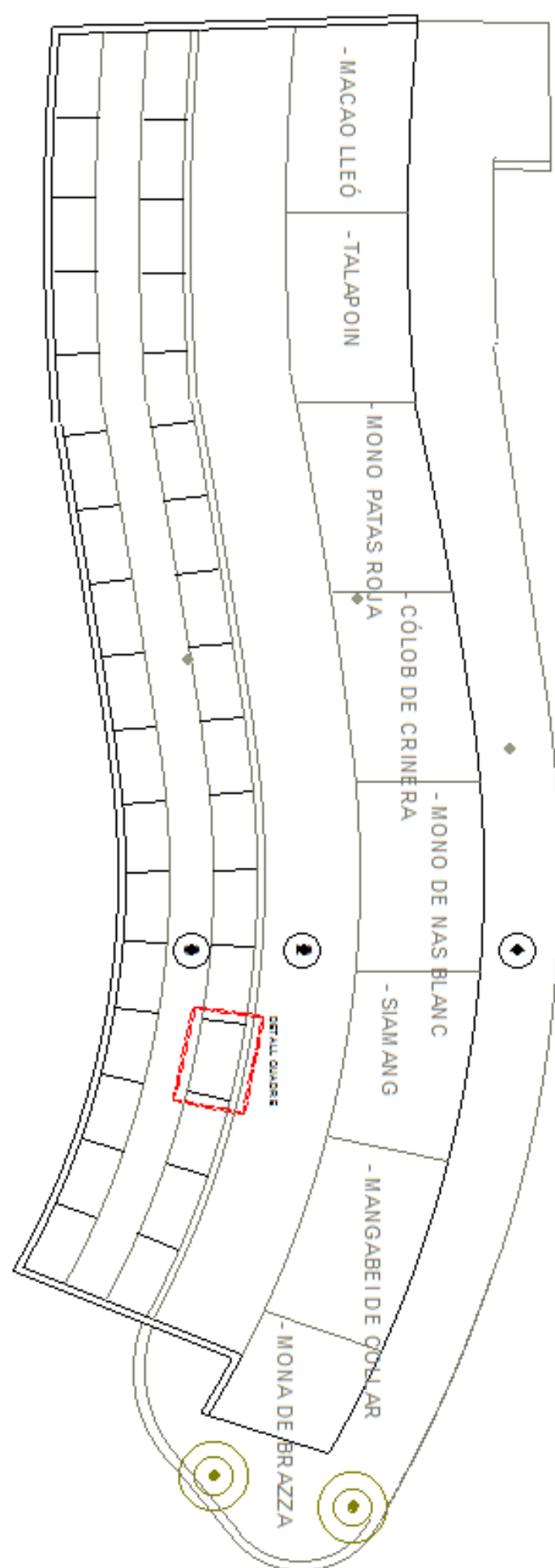
1.2. Fitxes tècniques dels hàbitats.

A continuació es mostren les fitxes tècniques de cadascun de dels hàbitats de les seccions estudiades amb les seves especificacions, descripcions i plànols corresponents.

1.2.1. Galeria de petits primats

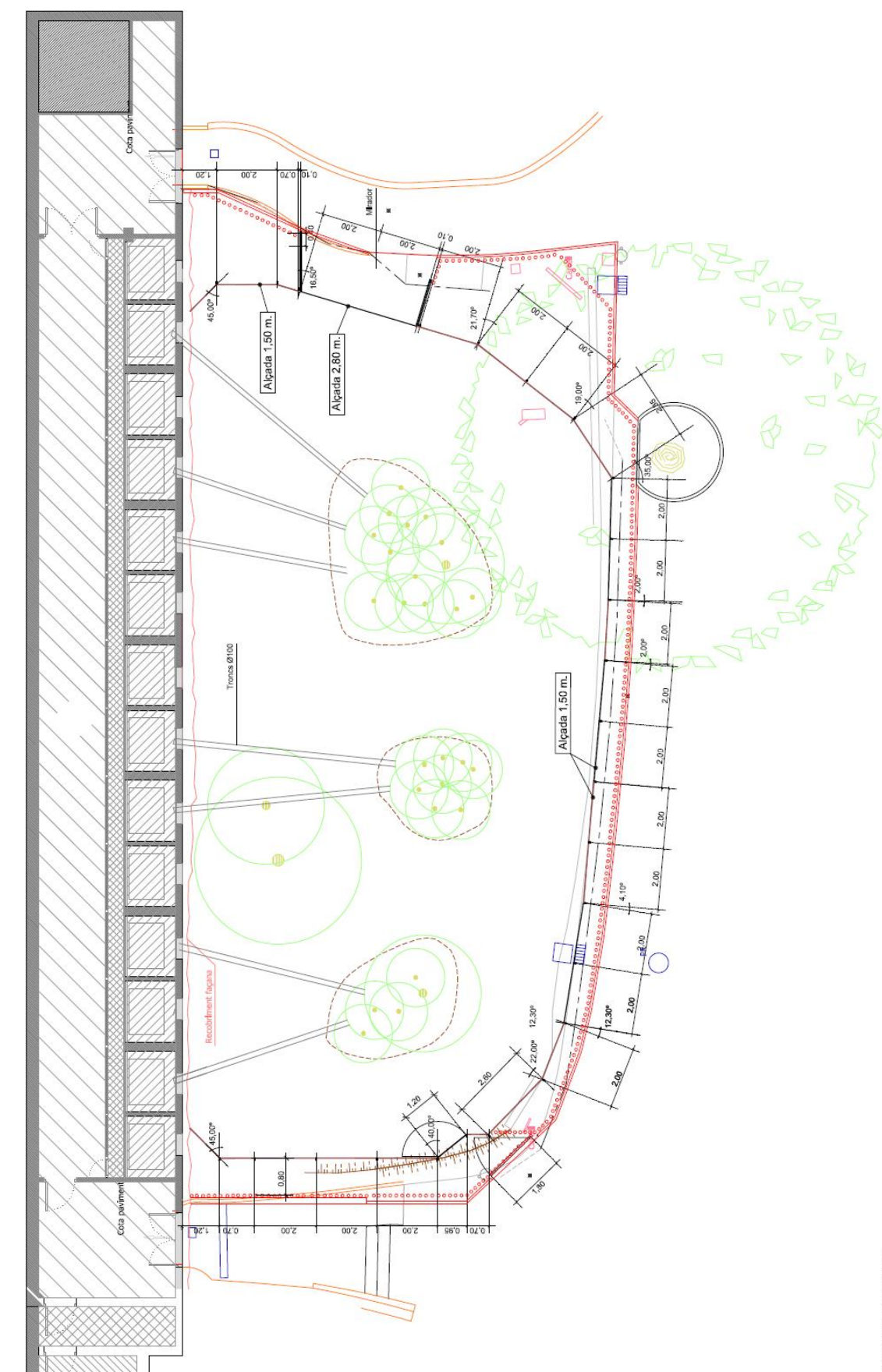
OGALERIA DE PETITS PRIMATS				Codi: A
Dimensions				
	Interior	Exterior	Total	
Àrea	96,37 m ²	180,17 m ²	276,54 m ²	
Perímetre	88,4 m	92,4 m	97 m	
Volum	202,37 m ³	207m ³	409,37m ³	
Descripció				
Descripció de l'interior: La zona interior bàsicament s'utilitza com a dormitori dels micos a la nit i no es mostra al públic. Consta bàsicament d'una sortida amb porta de guillotina que dona al recinte exterior i de passarel·les de ciment amb una placa de terra radiant per a que hi descansin. El tancat es enreixat.		Descripció de l'exterior: La zona exterior es troba visible al públic i és on el simis romanen la major part del dia. Es troba bastant naturalitzada i presenta elements d'enriquiment. La paret que dona al recinte interior simula una paret rocallosa i el terra de ciment es troba recobert d'un estrat d'escorça de pinassa. El tancat és de reixat al sostre i les parets de separació entre les diferents espècies, encara que en el cas de les dues espècies de mangabeis hi ha un reforç de taulons de fusta. En el cas del tancat que dona al públic es tracta d'una pantalla gran de vidre transparent dins d'una paret que presenta un recobriment de fusta de color rogenc amb una pèrgola de fusta per la zona on circulen el visitants.		
Climatització: La climatització es duu a terme per plaques de terra radiant situades als dormitoris i en alguns recintes exteriors i per aire calent procedent d'una caldera als dormitoris. Presència de claraboies al passadís dels dormitoris.				
Valoració segons escala: 3				
Naturalització i enriquiment				
Tipus de naturalització: La naturalització del recinte exterior dels micos presents a la galeria es dona amb la recreació d'un fons rocós realitzat amb fibra de vidre i alguns troncs de diferents alçades al centre de l'hàbitat també de fibra de vidre. També hi ha altres elements com ara algunes soques de palmera, troncs, branques, canyes de bambú , cordes i passarel·les elevades en els diferents recintes. Alguns també, presenten petites cases de fusta on poden amagar-se en cas de necessitat. El terra es troba cobert per una capa d'escorça de pinassa. El recinte interior no es mostra cap naturalització ja que només es dormitori per a la nit.				
Objectes d'enriquiment: En els recintes exteriors es troben present diferents actuacions d'enriquiment ambientals. Le més comunes a tots els hàbitats són xarxes, cordes de diferents diàmetres i passarel·les de troncs per donar-li a l'espècie més llibertat de moviment dins l'espai. En el cas de les espècies més amenaçades com són les dues espècies de mangabei i la mona barbaria, disposen d'una sèrie d'alimentadors que estimulen l'enginy i la curiositat a l'hora de buscar menjar ja que plantegen un repte el fet d'aconseguir-ho.				

*Les instal·lacions exteriors i interiors es troben situades paral·lelament.



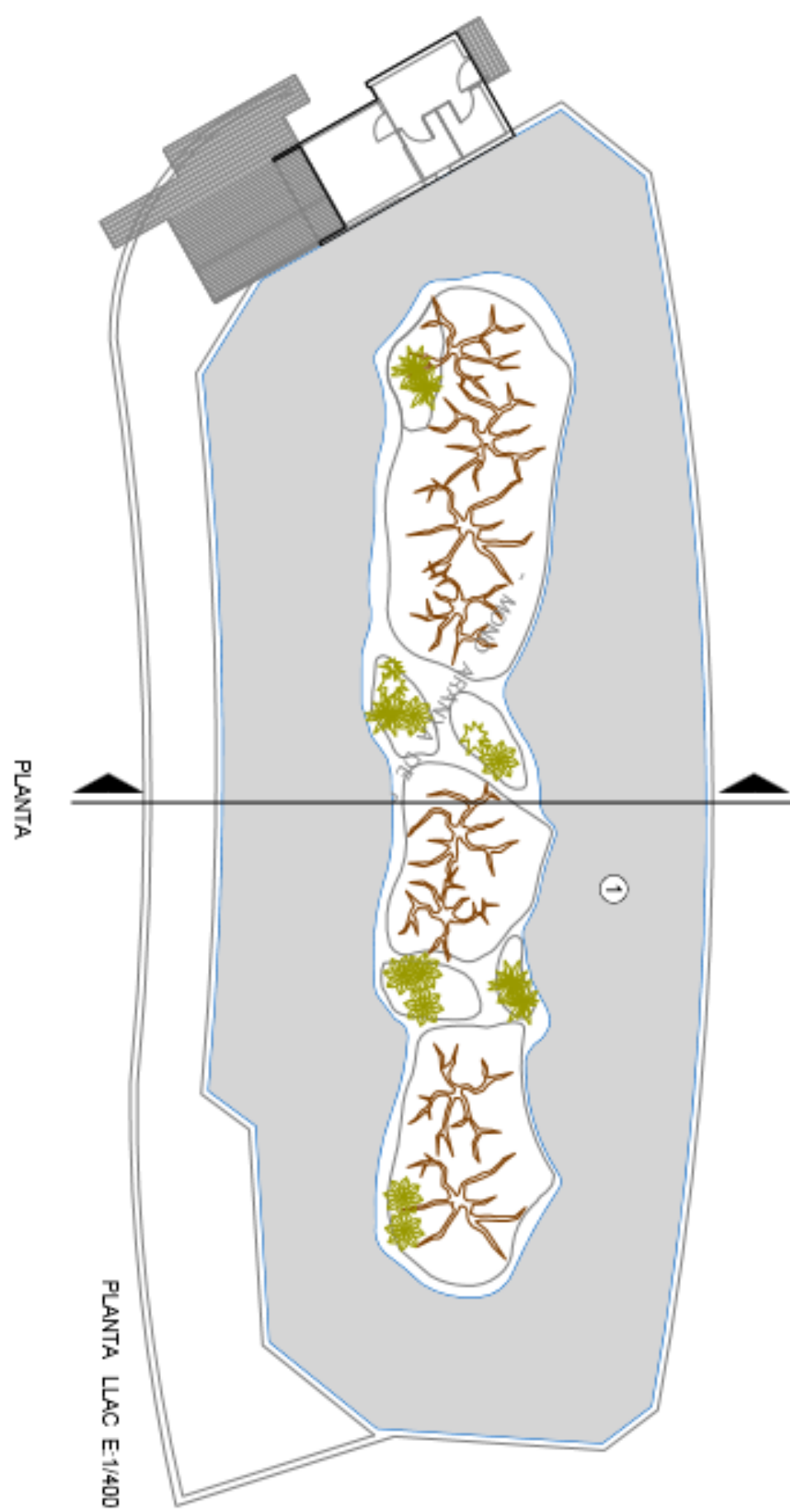
1.2.2. Galeria dels titís.

GALERIA DELS TITÍS				Codi: B
Dimensions				
	Interior	Exterior	Total	
Àrea	53m ²	340m ²	393m ²	
Perímetre	65,7m	82.5m	89m	
Volum	159 m ³	-	-	
Descripció				
Descripció de l'interior: Cada espècie disposa de dos recintes pel seu confort connectats per una obertura (amb una porta de guillotina) a la paret i així mateix amb l'exterior (també amb porta de guillotina). El recinte interior és de color groc i té abeuradors, testos amb plantes, cordes i branques. El tancat es enreixat. Aquest són visibles al públic tot i que es troben separats per un passadís interior d'ús exclusiu dels cuidadors.			Descripció de l'exterior: Es tracta d'una zona on s'ubicava un antic llac que ara es troba reomplert de graves fines i algunes herbes. Es caracteritza per la presència de tres illes centrals amb vegetació arbustiva i herbàcia juntament amb 2 arbres (situats prop de la paret). Per tal de poder permetre l'entrada i sortida dels titis de l'hàbitat hi ha unes passarel·les de tronc de fusta amb cintes de colors per indicar als titis el seu recinte interior. El tancat és una paret irregular a la zona que dona als recintes interiors i una paret d'acer i vidre gruixut transparent 1,5 m d'alçada amb un mirador de vidre i fusta per la zona del públic.	
Climatització: La climatització de la zona interior és realitza mitjançant uns aerotermos que no permeten la disminució de la temperatura per sota dels 22°C. Conjuntament hi ha làmpades d'infrarojos i de llum solar per donar major sensació d'escalfor. Finalment hi ha unes claraboies que obren en cas d'excessiva calor o per a que entri el sol al recinte.				
Valoració segons escala: 5				
Naturalització i enriquiment				
Tipus de naturalització: El recinte interior trobem entre 7-8 testos amb diferents espècies de ficus (1,5 m d'alçada aprox.). A més a més hi ha un entramat de cordes, troncs i branques naturals. Finalment hi ha entre 1 i 2 cases de fusta, depenent de les dimensions del titi, per cada espècie que imita la cavorca d'un arbre. Al recinte exterior es troben 3 illes de vegetació arbustiva (2 m d'alçada aprox.) situades al centre del recinte. També hi ha 2 arbres (8-10 m d'alçada aprox.) amb una campana d'alumini per evitar la fugida dels animals. Finalment la paret es irregular simulant una zona rocallosa de color ocre-vermellós.				
Objectes d'enriquiment: L'entramat de cordes, branques i troncs presents permeten un moviment dinàmic dels animal en les tres dimensions del recinte.				



1.2.3. Hàbitat dels micos aranya.

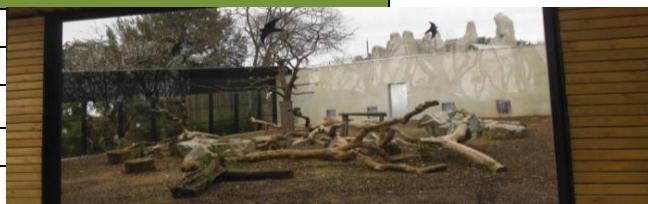
HABITATS DELS MICOS ARANYA				Codi: C
Dimensions*				
	Interior	Exterior	Total	
Àrea	38,63 m ²	102,91 m ²	141,54 m ²	
Perímetre	26,4 m	135 m	161,4 m	
Volum	154,52m ³	-	-	
Descripció				
Descripció de l'interior: La zona interior és un petit edifici groc amb terra radiant. Consta d'un espai per als cuidadors i 3 espais per als animals separats per enreixat però connectats per portes entre ells. El recinte d'exposició al públic és el que conté les mesures d'enriquiment i on els animals poden passar el dia si no volen sortir a l'exterior. Té una paret de vidre per on el públic pot veure els animals i una altre d'enreixat coberta de taulons de fusta que connecta amb l'espai intermig i la zona de cuidadors. Les parets laterals són de totxana pintada i tenen una porta de guillotina que connecta amb el recinte exterior. El recinte intermig es un espai amb enreixat en el qual els animals dormen fora de la vista del públic. L'espai més interior es troba actualment ocupat per un bressol adaptat a una cria no obstant, podria tenir altres usos.			Descripció de l'exterior: El recinte exterior consisteix en una illa on es troben els animals rodejada d'un petit llac d'aigua salada. En aquesta illa hi ha grans troncs amb cordes que els connecten, xarxes,dues casetes i passarel·les elevades. El terra és gespa amb algunes palmeres. El sistema de protecció és el llac i per més seguretat, el pastor elèctric.	
			Climatització: La climatització de la zona interior es realitza mitjançant terra radiant d'aigua per caldera elèctrica	
			Valoració segons escala: 5	
Naturalització i enriquiment				
Tipus de naturalització: La naturalització de la zona interior es poca. Consisteix en un entramat de cordes, anelles a les parets i passarel·les de fusta elevades. La paret de la zona interior que dona als dormitoris també és de fusta. En la zona exterior es on troben la major naturalització. Aquest recinte consisteix en una illa amb una coberta vegetal de gespa amb petites palmeres. A més a més, presenta grans troncs i cordes llargues semblants als arbres i espècies lianoides que trobaria al seu hàbitat natural Finalment es troba present una petita caseta on poden tenir una mica d'intimitat.				
Objectes d'enriquiment: En aquest hàbitat les mesures d'enriquiment es troben tant en el recinte exterior com en la zona interior. Aquestes mesures d'enriquiment consisteixen en passarel·les elevades, alimentadors que estimulen la curiositat i la recerca de menjar i un seguit de cordes, xarxes i troncs per donar-li a l'espècie més espai en el volum del recinte.				



D

Dimensions

	Interior	Exterior	Total
Àrea	48m ²	150m ²	198m ²
Perímetre	30m	100m	185m
Volum	192m ³	-	-



Descripció

Descripció de l'interior:

La zona interior es un petit edifici de ciment amb un espai per a cuidador i 3 espais per als drils. El primer i més gran és la zona del públic amb una paret de vidre per la visualització de l'animal per part del visitant i la resta de ciment. Presenta una porta de guillotina lateral que connecta als animals amb el recinte exterior i dues portes al fons, una per l'entrada dels cuidadors i l'altre per que els animals accedeixin als dormitoris. El recinte internig i el més interior són el dormitori dels animals o si fos necessari per aïllar-los. Tenen connexió amb l'exterior i una paret d'enreixat pel control i l'entrada de cuidador si fos necessari.

Descripció de l'exterior:

L'exterior es una oberta per sobre amb enreixat perimetral i un mirador en la zona oposada als dormitoris. Presenta un gran espai per a l'animal amb una capa d'escorça de pinassa al terra, troncs de mida gran, grans roques de granit, arbustos i arbres vius. Finalment compta amb uns aspersors situats dalt de la tanca que fan que el reg sigui semblant a la pluja natural.

Climatització:

La climatització es duu a terme mitjançant un terra radiant al recinte interior.

Valoració segons escala: 5

Naturalització i enriquiment

Tipus de naturalització:

Aquesta instal·lació no té presenta una gran naturalització a l'interior en comparació amb la zona exterior. Al recinte interior hi ha passarel·les elevades, un entramat de cordes, anelles i xarxes. En canvi el recinte exterior és un espai relativament gran amb grans roques i troncs naturals amb arbustos i un arbre vius.

Objectes d'enriquiment:

Els objectes d'enriquiment es troben principalment l recinte interior (passarel·les elevades, cordes, anelles xarxes). A l'exterior en canvi, no presenta objectes d'enriquiment degut al fet que és un espai molt naturalitzat, conseqüentment molt enriquit de forma natural.



